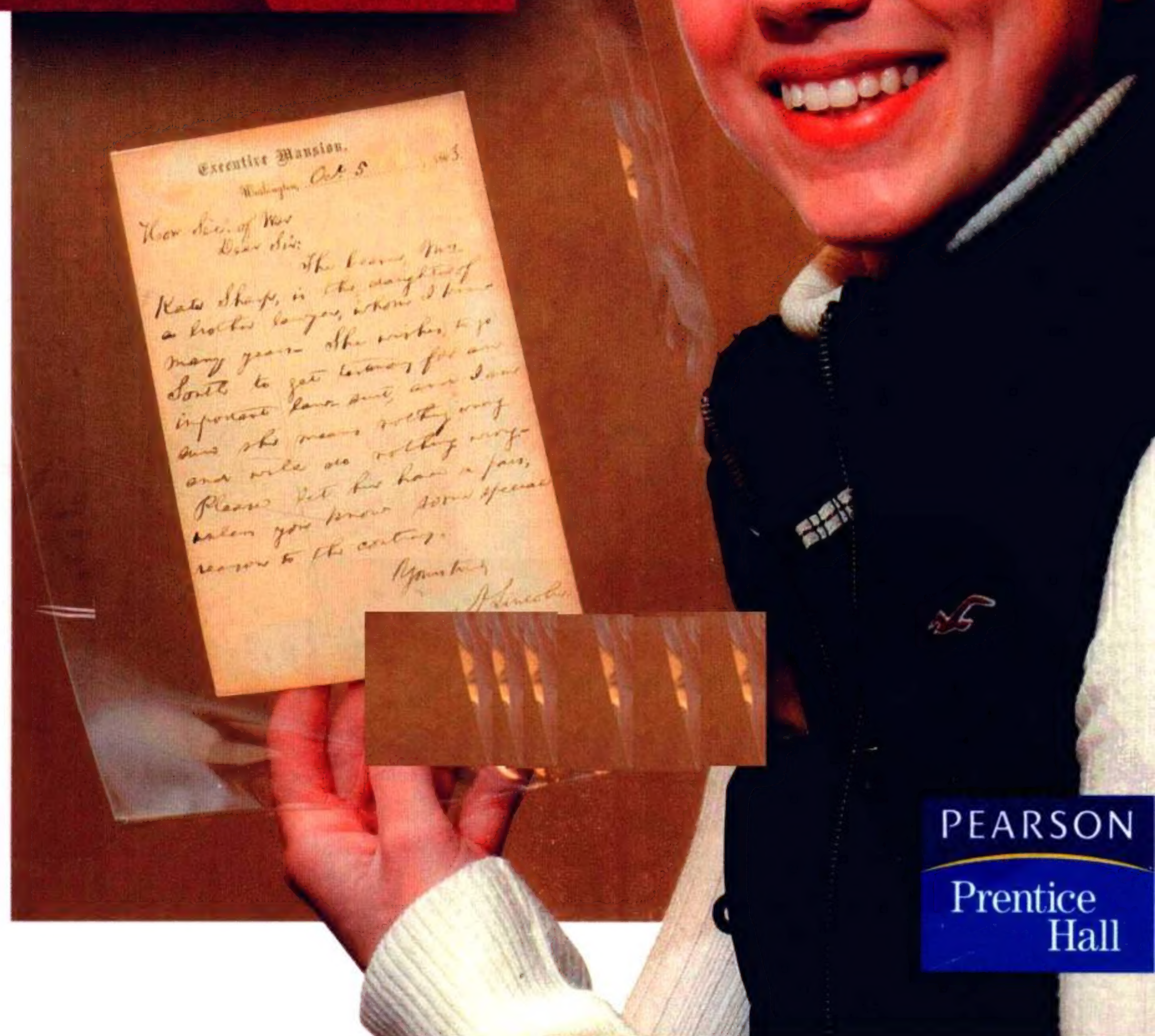
美国初中主流理科教材

SCIENCE EXPLORER

科学探索者

法庭科学

浙江教育出版社



美国初中主流理科教材
SCIENCE EXPLORER
科学探索者

美国初中主流理科教材

新课标、新理念、新学法的最佳参考用书

科 学 探 索 者

- 运动、力与能量
- 地球上的水
- 声与光
- 电与磁
- 天文学
- 化学反应
- 物质构成
- 环境科学
- 从细菌到植物
- 细胞与遗传
- 动物
- 人体生理卫生
- 地球内部
- 地表的演变
- 天气与气候
- 科学探究
-  法庭科学

- 探索科学奥秘
- 指导研究性学习
- 知识能力方法并重
- 动手动脑趣味无穷



PEARSON
Education

培生教育集团原版
20余个发达国家选用



ISBN 978-7-5338-8717-9



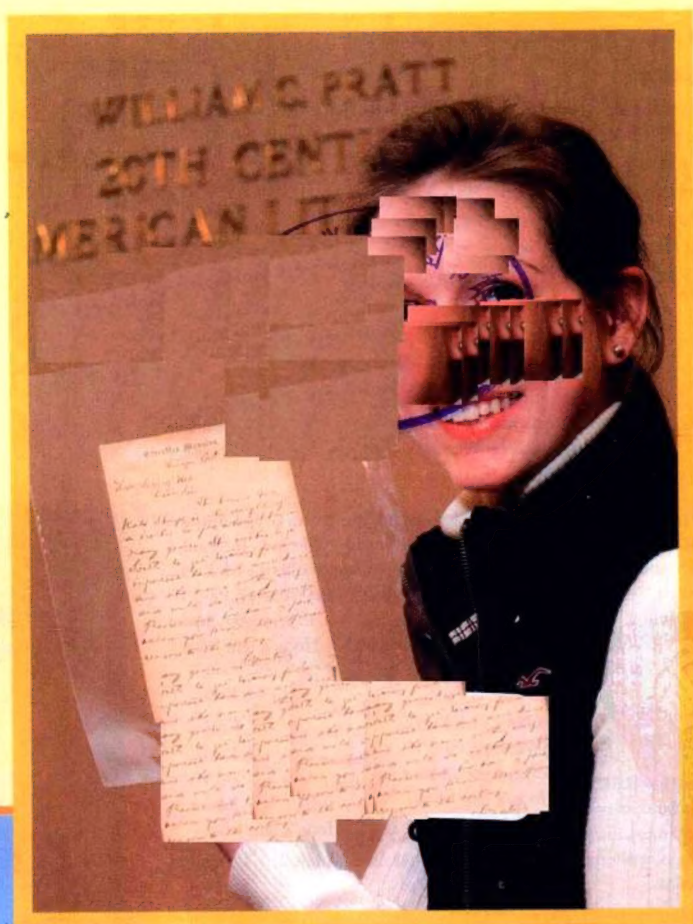
定 价: 20.00元

美国初中主流理科教材

SCIENCE EXPLORER

科学探索者

法庭科学



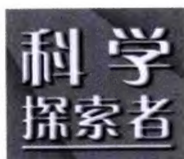
浙江教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学探索者:法庭科学/(美)科克罗夫特著;张幼芳译.—杭州:浙江教育出版社,2010.11
ISBN 978-7-5338-8717-9

Ⅰ.①科… Ⅱ.①科… ②张… Ⅲ.①科学课—初中—教材
Ⅳ.①G634.261

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 184719 号



法庭科学

○ 出版发行 浙江教育出版社(杭州天目山路 40 号 邮编 310013)
○ 原著名 Science Explorer Forensic Science
○ 原出版 PRENTICE HALL
○ 翻 译 张幼芳
○ 责任编辑 赵露丹
○ 封面设计 曾国兴
○ 责任校对 谢异泓
○ 责任印务 温劲风
○ 图文制作 君红阅读(北京)出版咨询有限公司

▷ 印 刷 杭州杭新印务有限公司
▷ 开 本 710×1000 1/16
▷ 印 张 10.25
▷ 字 数 196 000
▷ 版 次 2010 年 11 月第 1 版
▷ 印 次 2010 年 11 月第 1 次
▷ 印 数 00 001—15 000
▷ 标准书号 ISBN 978—7—5338—8717—9
▷ 定 价 20.00 元

联系电话:0571—85170300—80928
e-mail:zjjy@zjcb.com
网 址:www.zjeph.com

科学探索者

法庭科学

Program Resources
Student Edition
Annotated Teacher's Edition
Teaching Resources Book with Color Transparencies
Forensic Science Materials Kits

Program Components
Integrated Science Laboratory Manual
Integrated Science Laboratory Manual, Teacher's Edition
Inquiry Skills Activity Book
Student-Centered Science Activity Books
Program Planning Guide
Guided Reading English Audiotapes
Guided Reading Spanish Audiotapes and Summaries
Product Testing Activities by Consumer Reports™
Event-Based Science Series (NSF funded)
Prentice Hall Interdisciplinary Explorations
Cobblestone, Odyssey, Calliope, and *Faces* Magazines

Media/Technology
Science Explorer Interactive Student Tutorial CD-ROMs
Odyssey of Discovery CD-ROMs
Resource Pro® (Teaching Resources on CD-ROM)
Assessment Resources CD-ROM with Dial-A-Test®
Internet site at www. science-explorer. phschool. com
Life, Earth, and Physical Science Videodiscs
Life, Earth, and Physical Science Videotapes

科学探索者

从细菌到植物
动物
细胞与遗传
人体生理卫生
环境科学
地球内部
地表的演变
地球上的水
天气与气候
天文学
物质构成
化学反应
运动、力与能量
电与磁
声与光
科学探究
法庭科学

Staff Credits
The people who made up the *Science Explorer* team–representing editorial,editorial services, design services, field marketing, market research, marketing services, on-line services/multimedia development, product marketing, production services, and publishing processes–are listed below. Bold type denotes core team members.

Kristen E. Ball, **Barbara A. Bertell,** Peter W. Brooks, **Christopher R. Brown, Greg Cantone,** Jonathan Cheney, **Patrick Finbarr Connolly,** Loree Franz, Donald P. Gagnon, Jr., **Paul J. Gagnon, Joel Gendler,** Elizabeth Good, Kerri Hoar, **Linda D. Johnson,** Katherine M. Kotik, Russ Lappa, Marilyn Leitao, David Lippman, **Eve Melnechuk, Natania Mlawer,** Paul W. Murphy, **Cindy A. Noftle,** Julia F. Osborne, Caroline M. Power, Suzanne J. Schineller, **Susan W. Tafler,** Kira Thaler-Marbit, Robin L. Santel, Ronald Schachter, **Mark Tricca,** Diane Walsh, Pearl B. Weinstein, Beth Norman Winickoff

Acknowledgment for page 150-151: Excerpt from *Alone* by Richard E. Byrd, reprinted by arrangement with Island Press. Copyright © 1938 by Richard E. Byrd, ©renewed 1986.

ISBN 978-0-13-362746-6





Clarence A. Cocroft II

Author

Clarence Cocroft brings practical experience in both forensics and science education to Prentice Hall *Forensic Science*. After earning an M.S. in Microbiology and Chemistry from the University of Memphis, Clarence worked as a biochemist in forensic laboratories. His area of expertise was DNA electrophoresis. Then, Clarence decided to pursue his interest in science education. While teaching high school biology, Clarence developed and taught forensic science seminars for teachers. At the urging of the teachers, he began to speak to middle grades and high school students about careers in forensic science and biotechnology. As a member of the National Youth Leadership Forum on Medicine(NYLF), Clarence developed workshops for college students. He continues to act as a mentor for students who want to do research in forensic science and biotechnology. Clarence Cocroft is also a licensed private investigator.

Contributing Writers

Susan Eldert
Middle School Science Teacher
The Fessenden School
West Newton, Massachusetts

Chuck McMillan
Science Consultant
Port Huron, Michigan

Barbara Brooks Simons
Science Wiiter
Boston, Massachusetts

Content Reviewers

David C. Coleman
Public Defender
Contra Costa County
Martinez, California

Charles Curtis
Assistant Director
Oklahoma State Bureau of Investigation
Oklahoma City, Oklahoma

Phyllis Goldfarb
Professor of Law and Associate Dean for Clinical Affairs
George Washington University Law School
Washington, D. C.

Walter F. Rowe
Professor of Forensic Sciences
George Washington University
Washington, D. C.

Roberta Sue Salem
Forensic Chemical Science Coordinator
Washburn University
Topeka, Kansas

Norman L. Starks
Detective Sergeant
Clarksdale Police Department
Clarksdale, Mississippi

James L. Streeter
Forensic Evidence Examiner
North East Forensics, LLC
Groton, Connecticut

David G. Tate
Director Clinical & Forensic Sciences
Purdue University
West Lafayette, Indiana

Safety Reviewer

Ruth Hathaway, Ph.D.
Hathaway Consulting
Cape Girardeau, Missouri

Teacher Reviewers

Mark A. Atkinson
Federal Way Public Academy
Federal Way, Washington

Colleen Campos
Cherry Creek Schools
Aurora, Colorado

Luz M. Castillo
Hawthorne Math and Science Academy
Hawthorne, California

Suzanne Foxworth
Watauga Middle School
Watauga, Texas

Veronica Gaier
Piqua Junior High School
Piqua, Ohio

Carol McMillan
Larson Middle School
Troy, Michigan

John Lawrence Parsons
Blake Middle School
Medfield, Massachusetts

John Brent Warford
Turkey Foot Middle School
Edgewood, Kentucky

Richard Wilkerson
Pitt County Schools
Greenville, North Carolina

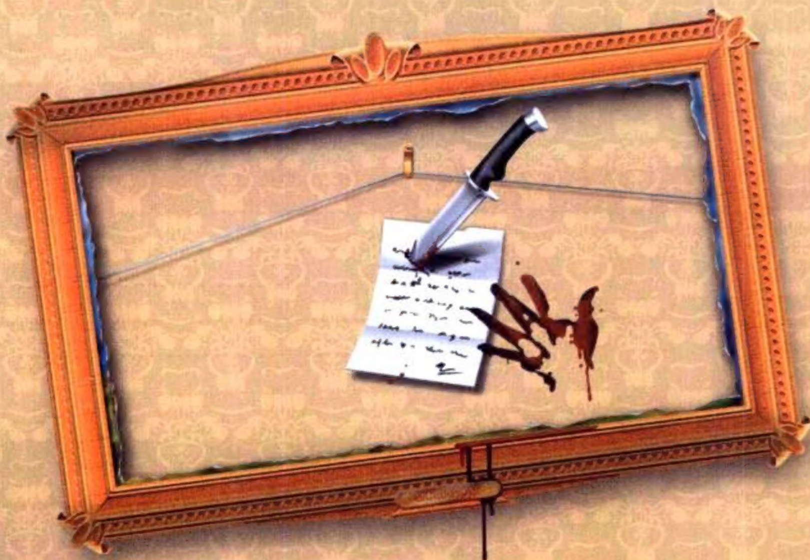


神秘案件 失踪的名画

呈现在你面前的是一个犯罪现场，仔细观察这个犯罪现场，你发现了哪些线索？这些线索对破案有什么帮助？在本书每一章的开头，都有一个与本案相关的课题，如果你完成了所有的课题，就能侦破这个案件。











目 录

法庭科学









片段1



片段2







参考资料





学科探索

每章课题

探索活动


Exclusive:

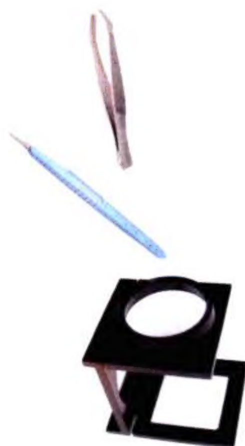
SCHOOL BUS VANISHES!

"All My Homework Was On That Bus" says distraught student athlete.

Shocking bus disappearance leaves few clues.

"I only left it for a minute to get some snacks." -driver

技能训练





技能实验室

家庭小实验

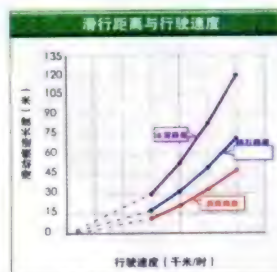
社会实践

跨学科探索

数学 数据分析

美国人口的血型分布

血型	该血型人数百分比	可向该血型人群提供血液的人数百分比	可接受该血型人群的血液的人数百分比
O+	37%	45%	84%
O–	7%	7%	100%
A+	35%	85%	37%
A–	6%	13%	44%
B+	9%	56%	12%
B–	2%	9%	15%
AB+	3%	100%	3%
AB–	1%	16%	4%





油画失窃！

号外！今天早晨，美国警方接到报警后赶赴缅因街的一幢大厦，一名妇女报称她听到了警报声，并且看到一辆汽车从车道快速驶离。

警察进入大厦时，发现一幅油画失踪了，警察正……

- 钢笔牌子
- 轮胎牌子
- 血型

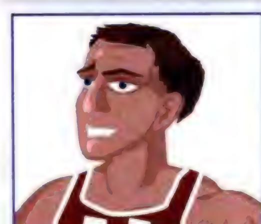
调查人员在油画失踪案中确定了36名嫌疑人，并调查到了每个人使用的钢笔牌子、汽车轮胎牌子以及血型。当你侦破案件时，你可能会用到这些资料。


长相狰狞的 Freddie
Glide Rollby A


独眼 Ayla
Glide Trend A


小胡子 Max
Glide Allyear A


袋鼠 Kate
Glide Rollby B


倒三角 Paul
Glide Trend B


懒鬼 Larry
Glide Allyear B


台球小子 Patti
Click Rollby A


坏脾气 Olivia
Click Trend A


两种发色的 Trish
Click Allyear A


幻想男 Val
Click Rollby B


滑稽的 Zoe
Click Trend B


十速单车手 Tim
Click Allyear B


九环 Nellie
Penz Rollby A


狡猾的 Carl
Penz Trend A


平头 Freddy
Penz Allyear A


四眼仔 Frankie
Penz Rollby B



鬼脸 Stephanie
Penz Trend B



怕冷的 Cindi
Penz Allyear B



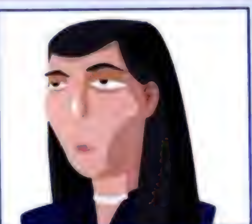
和蔼的 Giovanni
Glide Rollby AB



七尺男 Sal
Glide Trend AB



没牙的 Tony
Glide Allyear AB



拘谨的 Ursula
Glide Rollby O



战战兢兢的 Jim
Glide Trend O



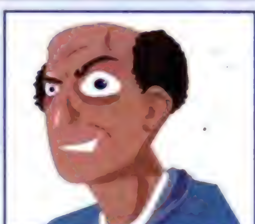
宇航员 Ava
Glide Allyear O



艺术家 Al
Click Rollby AB



娃娃脸 Betty
Click Trend AB



鹰眼 Earl
Click Allyear AB



四分卫 Quincy
Click Rollby O



晕眩无力的 Diane
Click Trend O



第六感 Sandy
Click Allyear O



活力男 Yasmin
Penz Rollby AB



络腮胡 Harry
Penz Trend AB



害虫 Pedro
Penz Allyear AB



紧张的 Nancy
Penz Rollby O



小滑头 Winona
Penz Trend O



衣着华丽的 Ranida
Penz Allyear O

第1章 犯罪现场调查



主要思路
科 学 调 查

犯罪现场调查员在分析案件时需要什么样的调查技能？

本章预习

犯罪现场调查员（CSI）在炭疽杆菌案件现场调查时，必须穿防护服。▶

本章课题

调查一个犯罪现场

一幅珍贵的油画从失主家被盗，现有36名犯罪嫌疑人，在你着手侦破这个案件之前，你需要对犯罪现场进行调查。

课题目标 保护和记录犯罪现场，并对物证进行识别。要成功地完成这个课题，你必须：

- 记录你在犯罪现场观察到的现象；
- 决定如何保护犯罪现场；
- 绘制犯罪现场图；
- 访问目击者；
- 识别有价值的物证。



制订计划 与你的团队集思广益，找出完成每项任务的方法，然后确定每项任务的负责人。务必在你的笔记本上记录所有的描述、说明和现场图。

第1节

科学破案

阅读指南

基本概念

- 犯罪现场调查员需要运用哪些技能？
- 团队协作为案件侦破提供了哪些帮助？
- 现在的破案方法与过去有哪些不同？

关键术语

- 入室盗窃
- 法庭科学
- 观察
- 证据
- 推理
- 预测
- 假设
- 犯罪现场调查员
- 法医
- 尸体检验
- 密度

要点阅读技能

词汇解释 读完本节后，利用你所学到的知识，用你自己的语言为每个关键术语下一个定义。定义要体现它的最重要特征或功能。

注：911是美国大部分地区通用的紧急情况求助电话号码，只要遇到对生命、财产造成威胁的紧急情况，如火警、严重意外事故、病情危急、生命危险或正在进行的危险犯罪行为等，就可以拨打这个号码。

探索活动



关于案件侦破，你知道多少？

下列关于案件侦破的陈述，哪些是对的，哪些是错的？

1. 每个已报警的案件都能被侦破。
2. 大多数案件只用几小时就能侦破。
3. 犯罪现场调查员只对谋杀案展开工作。
4. 犯罪现场调查员的任务之一是追踪和逮捕嫌犯。

思考

判断 你认为大多数人是通过什么渠道了解关于案件侦破方面的信息的？你认为这些信息来源对人们认识案件侦破提供了正确的观念还是错误的观念？举例说明。

一个911报警电话打进了警察局，报称有人闯入一幢公寓的一楼，盗走了一本锁在书桌抽屉里的珍贵邮集。这种闯入建筑物窃取财物的行为叫做**入室盗窃**（burglary）。

最先到达现场的警察发现一扇窗户被打破，窗边的地毯上有鞋印。一位警察说："这些鞋印来自两种不同的鞋子，因此窃贼不止一个。"接着她看了看那张桌子说："这里有使用工具留下的痕迹，他们一定是用工具撬开抽屉的。"

另一名警察嗅了嗅空气中的气味，说："闻起来像我妻子用的一种香水，其中的一名窃贼也许是个女人。"在卧室里，他发现了一只鹦鹉，这只鹦鹉不停地喊："快点，帕特！"据此可推测其中一名窃贼可能叫帕特？

这次调查显示了犯罪现场调查行动中的科学。调查人员一到达犯罪现场就运用科学家使用的技能——观察现场的细节，解释观察到的现象，提出问题，对所发生的事件得出结论。

犯罪现场的科学



运用科学的知识和方法解决法律问题的学科叫**法庭科学**（forensic science）。人们有时仅用“forensics”称呼这个领域，然而，完整的术语有助于强调科学和法律之间的关系。

犯罪现场调查组的成员有些是科学家，有些不是，但是所有人处理案件时都面临一些共同的问题：发生了什么？什么时候发生的？可能是谁做的？为了找到答案，每一个调查人员都要像科学家那样思考。**调查组运用调查技能来帮助破案，这些技能包括观察、推理、预测和假设。**

观察　警察在盗窃现场看到鞋印、闻到香水味和听到鹦鹉叫，这些行为实际上就是观察犯罪现场。**观察**（observing）是指利用一种或多种感官去收集信息。犯罪现场调查员主要依靠他们的视觉、嗅觉和听觉进行观察，很少运用味觉和触觉。

观察是用来发现证据的技能。在法律体系中，**证据**（evidence）是可以在法庭上出示的，并在审判时用于证明某一问题的物品。证据可以是目击者的陈述，也可以是犯罪现场收集到的物品或这一物品的检验结果。发现物品的地点也可以作为证据。所有在犯罪现场观察到的事物都有可能成为帮助破案的线索，但并不是所有的线索都能作为证据，如图1-1所示。


想一想　哪一种感觉是犯罪现场调查员最常用的？

技能训练

观察

你的老师将给你一张列有5种物品的清单，这些物品都能在教室里找到。每找到一件物品，你都要在清单上记录它的位置。当你找到所有的物品后，回答如下问题：有些物品是否比其他物品更难找到？如果是，是什么原因造成这些物品更难于被发现？

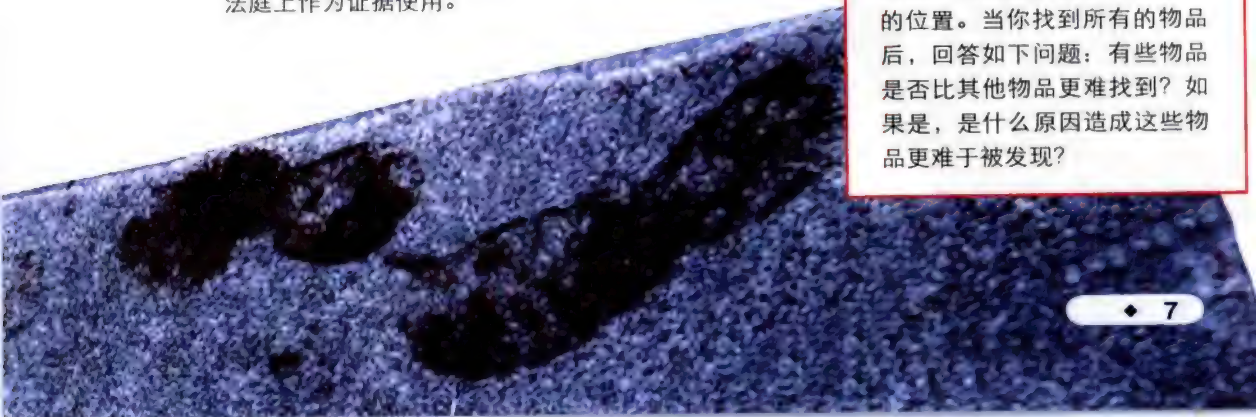


图1-1
线索VS证据
地毯上的鞋印和鹦鹉说的话都能作为破案线索，但是只有鞋印可以在法庭上作为证据使用。



推理 警察在盗窃现场所说的话有些并不是观察到的。比如，一名警察说窃贼不止一人，而另一名警察说其中一名窃贼可能是女性。当警察作出这些陈述时，他们是在进行推理。**推理**（infer）是在观察和经验的基础上提出合理意见。推理者作出的陈述叫推论。当你推理时，你运用的是你的推理能力，而不是感觉。

根据一个观察到的现象完全有可能作出不止一个推论。例如，当你看到一辆在房子前面行驶的货车时，你可能推断有人要进入房子，也可能推断有人要离开房子，只有一个办法能证明哪个推论是正确的，那就是作更进一步的调查。

预测 在盗窃现场，警察会运用他们观察到的现象推断现场发生了什么，不仅如此，观察到的现象还能帮助他们推断接下来将会发生什么。**预测**（predict）是指对将来可能会发生的事情作出意见陈述。关于将来的推论叫做预言。侦探们运用观察到的现象和以往的经验作出预言。

预言能帮助你决定下一步该做什么。例如，经验告诉我们，偷了邮集的人可能会把邮票卖给邮票经销商，所以警方可以联系邮票经销商，并告诉他们被偷邮票的信息。请你利用图1-2来练习作出推论和预言的技能。

图1-2
推理和预测
你观察到过道的壁架上有一个纸袋和许多撒在外面的食品，没有人在旁边。
推理 据此你能作出哪两个推论？
预测 接下来将会发生什么？

调查技能	描述	法庭科学中的例子
解释数据	分析数据以寻求发展模式和趋势	确定犯罪嫌疑人的指纹与现场指纹是否匹配；在地图上标出相似案件发生的地点
分类	将某方面性质相似的对象组织在一起	测定血型；将猫毛与人的毛发区分开来
建模	运用绘图、图表或三维模型来表现复杂的对象或过程	绘制犯罪现场图或制作三维模型；用计算机模拟犯罪过程
交流	与他人共享意见和信息	记录犯罪现场；访问目击者
测量	对一个或一系列对象的性质进行定量观察	测量痕迹的长度；利用尸体温度推断死亡时间
提问	提出可通过收集证据得以回答的问题	哪辆车刷有这种油漆？丢失这副隐形眼镜的人是远视还是近视？

图1-3
其他调查技能
调查人员运用多种调查技能破案。
解释数据 访问目击者需要哪种技能？

假设 有时候，现场发生了什么一目了然；有时候，调查人员必须深入调查研究，才能对案件作出解释。科学家把对观察到的一系列现象作出的可能性解释叫做**假设**（hypothesis）。

对于某一组特定的现象，可能会有多个合理假设，如前述的邮集被盗案，这里有3个可能的假设：

- 其中一个窃贼知道这本邮集并且知道它藏在什么地方。
- 窃贼们并不知道房主有一本珍贵的邮集，他们是随机闯入公寓时发现的。
- 房主把邮集藏了起来，并且自导自演了一出入室盗窃案以骗取保险金。

第3个假设看起来可能性最小，第1个和第2个假设与已知的事实相符，但是，现在并没有足够的证据支持其中的一个假设而推翻另两个假设。

其他调查技能 图1-3列出了其他一些可用于破案的调查技能。你将在后面的章节中学到更多有关调查技能的知识。例如，在第2节中，你将会了解交流和测量犯罪现场为什么如此重要。



调查人员以什么为依据作出预言？



犯罪现场的合作

在一些推理小说中，会出现一个人完成所有工作的情节，他或她发现了尸体，然后对线索进行分析，最后解开谜团。但在现实世界中，这样的工作通常需要一个团队的人共同努力来完成。

调查组的每个成员都各自具备专门的知识和技能，每个人都分配有专门的任务。有些团队成员在犯罪现场工作，其他成员则在现场物证收集后才参与工作。图1-4显示了在犯罪现场可能出现的一项任务。

图1-4
犯罪现场的任务
这些急救人员正在抢救生命。在犯罪现场，他们可能救护受害者，也可能救护受伤的嫌疑人。

先期到达现场组 接听911报警电话的人有一个重要的任务，他或她必须决定谁应该首先到达现场。穿制服的警察几乎总是首先作出反应，同时消防和救护人员也可能在第一时间被派往现场。

这个组的第一要务是抢救生命。他们营救被困在失火大楼里的住户，把驾乘人员从失事汽车中救出来，在运送严重受伤人员去医院的途中提供紧急医疗救护。

犯罪现场调查组 接下来会发生什么呢？这取决于先期到达现场人员在现场发现的情况。假如犯罪已经发生，那么就需要一些人记录和采集证据，对有些案件来说，穿制服的警察可以做这项工作。但在大多数犯罪现场，这项工作由犯罪现场调查员来做。**犯罪现场调查员**（crime scene investigator，简称CSI）在记录、采集和检验犯罪现场物证方面受过专门的训练。在后面的章节中，你将学习有关这方面的更多知识。

侦探可能在证据采集之前到现场察看。侦探是一些经验丰富的警官，破案是他们唯一的工作，在他们成为侦探之前常常需要通过资格考试。

法医 如果发生了一起突然或可疑的死亡事件，医生将会来检查尸体，这些医生称为**法医**（medical examiner）。根据法律，他们需要证实这个人已经死亡。他们还会在犯罪现场做一些简单的测试，例如，他们会测试空气温度和尸体温度来帮助推断死亡时间。

如果有证据表明是"谋杀"，法医随后会进行**尸体检验**（autopsy），尸体检验是对尸体的详细检查，包括剖开尸体检查尸体内部的情况。

如果受害人已经死亡多年，警察会聘用不同类型的检验人员，这些人知道如何在骨骼中发现线索，如图1-5所示。


想一想 接听911报警电话的人必须作出什么决定？

图1-5
法庭人类学家
法庭人类学家是专门研究人类骨骼的专家。他们利用采集到的骨骼确定受害人是谁以及受害人是怎么死的。
判断 为什么法庭人类学家要用软刷刷去骨骼表面的泥土？

图1-6
区别金和银



法庭科学方法

现在的破案方法与从前的是否相同？让我们先来读一读下面这则故事。

金冠之案 大约在2 300年前，希腊国王希伦二世给了一名金匠足够多的黄金用于制作一顶如图1-6所示的皇冠，后来，国王听到了传言，说金匠用相同质量的白银代替了部分黄金。如果传言属实，那么金匠就犯了欺诈罪，即为了获得金钱或者其他财物而撒谎。

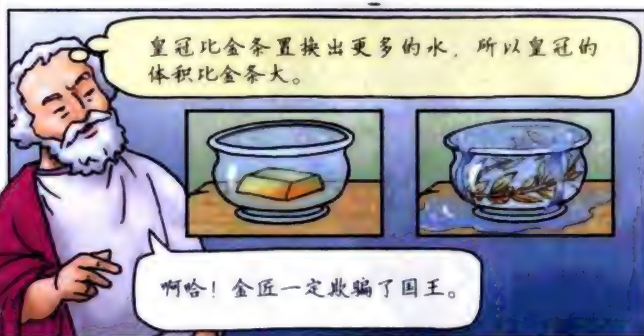
国王邀请了希腊科学家阿基米德来进行调查。国王要求阿基米德在不破坏皇冠的前提下检测出皇冠中是否掺了白银，这对阿基米德来说可是一个不小的挑战。

最终，阿基米德运用物质的密度解决了这个问题。**密度**（density）是物质质量与体积的比值。纯银的密度大约是纯金的一半。因此，用金银混合物做的皇冠比同等重量的纯金制作的皇冠体积要大。

阿基米德设计了一个实验，他将与皇冠质量相同的金条放入一个容器中，然后将水注满容器，当他拿出金条并把皇冠放入容器时，水从容器内溢了出来。阿基米德由此得出结论，皇冠的体积比金条大，因此，这顶皇冠不是纯金的，金匠犯了欺诈罪。



想一想 阿基米德利用物质的什么性质侦破了案件？



假画案件 倘若今天的法庭科学家面临与阿基米德同样的问题，他们会怎么做呢？**科学家们仍然需要设计实验来侦破案件，但是他们现在已有了更好的技术。**

在艺术界有可能发生欺诈案件。一幅油画的价值取决于作者的身份，著名艺术家的画可以卖到上百万美元。在巨额金钱的诱惑下，“天才”的诈骗犯可能制作一幅看起来像某位著名艺术家作品的假画。诈骗犯可能模仿艺术家的风格，伪造艺术家的签名，使得这幅假画可以以假乱真。

那么销售商是怎样鉴别艺术品的真假的呢？销售商可能请法庭科学家在油画上进行无损性检验。其中一种方法就是，运用如图1-7中所示的仪器分析绘制作品时所用的颜料。当用仪器放出的X射线照射油画时，颜料中的成分会释放能量，每一种成分释放的能量都具有独特的波长，根据探测到的波长，即可确定颜料的成分。

在不同时期，人们所使用的绘画颜料有所不同，有些很久以前使用的颜料现在已经不用了，所以分析颜料成分可以帮助科学家辨别油画的真假。



图1-7
利用颜料鉴别假画
这个仪器能用X射线照射油画，同时还能测量颜料成分释放的能量。
应用概念 科学家为什么不从油画上提取颜料样本进行检测？

第1节 复习

要点阅读技能 **词汇解释** 借助你下的定义回答下列问题。

基本概念

1. a. **列举** 说出调查人员在调查犯罪时运用的四种技能。
   b. **比较和对比** 推论和预言有什么区别？
2. a. **识别** 犯罪现场调查员的作用是什么？
   b. **排序** 在犯罪现场，犯罪现场调查员应先采集物证还是先救治受害人？说明你的理由。
   c. **应用概念** 在犯罪现场，完成哪些任务需要懂得人体生理学知识？说明你的理由。
3. a. **复习** 阿基米德用了哪些物品来检测金冠的密度？现代调查人员是怎样鉴别颜料中的成分的？
   b. **总结** 现代犯罪调查人员与从前的调查人员（如阿基米德）相比，有什么优势？
   c. **假设** 阿基米德在实验前作出了怎样的假设？

社会实践

紧急求助号码 在中国大陆，当我们要向警方报案时，可拨打110电话；有人需要急救时，可拨打120电话；发生火灾时，可拨打119电话。这些号码在中国大陆地区是通用的。儿童如果知道这些紧急求助号码，将会有助于保护他们的生命。请你设计一张海报教育儿童在什么情况下拨打这些紧急求助号码。

谁偷了戴维的 MP3 播放器？

问题

根据你对证据的分析，对于谁偷了你朋友的MP3播放器，你会做出怎样的假设？

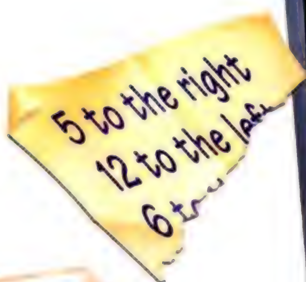
技能要点

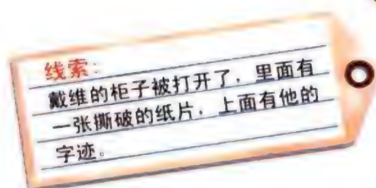
观察，推理，假设

过程

中午，你的朋友戴维来到他的柜子前，发现柜子门是打开的，里面的MP3播放器和他最喜欢的钢笔不翼而飞了，另外，一个装有三明治和一大块饼干的棕色纸袋也不见了。戴维请你在放学前帮他抓到小偷，找回MP3播放器。为了抓到小偷，你需要解释如图所示的线索。







线索：你在史密斯小姐教室的废纸篓里发现了一个皱巴巴的空纸袋。



线索：戴维记得，中午前他看到一个陌生女孩在吃一大块饼干。







线索：戴维的钢笔形状像企鹅。

分析和总结

1. **观察** 列出两项从图中观察到的现象。
2. **推理** 根据发现棕色纸袋的地点，你能作出什么推断？
3. **推理** 仔细想想撕碎的纸片，根据这一证据你能得出哪两个推论？
4. **推理** 为什么戴维认为小偷可能是个女孩？
5. **解释数据** 戴维钢笔的形状对你抓住小偷有何帮助？
6. **假设** 运用你的推理写出一个关于谁偷了戴维的MP3播放器的假设。

交流

你已经将嫌疑人范围缩小到1～2名学生。为了找到MP3播放器，你希望得到校长的允许，以便搜查他们的柜子和背包。请你写一段关于证据和你的推论的摘要，说服校长同意你的建议并采取行动。

第2节

保护和记录犯罪现场

阅读指南

基本概念

- 警察如何保护犯罪现场？
- 调查员使用什么方法记录犯罪现场？
- 现在的破案方法与过去有什么不同？

关键术语

- 草图
- 比例尺
- 交流

要点阅读技能

排序 阅读本节时，制作一个流程图以说明保护和记录犯罪现场的步骤，每个框内填一个步骤。

保护和记录犯罪现场

设立警戒线



探索活动

要走多少步？

1. 请三位同学从教室门口走到教室最后的课桌旁，记录每位同学所走的步数。
2. 把三位同学所走的步数加起来，再除以三，求得从教室门口到课桌的平均步数。
3. 记录你们班的学生人数。

思考

计算 你正在调查一个和你的教室差不多大小的犯罪现场。如果每位同学都走过一次犯罪现场，那么大家一共走了多少步？想出两种可以减少脚步总数的方法。

柯南道尔小说中的名侦探夏洛克·福尔摩斯深知法庭科学的重要性。在一起案件中，福尔摩斯在勘查谋杀现场，他看着现场被践踏过的草坪非常生气，愤怒地喊道："噢，假如我能在他们之前到达这里，那将是多么简单的事情，可是这些人就像一大群水牛，在现场打了滚。""这里就像开过派对，尸体的周围曾围满了人。"

现代犯罪现场调查员也常常面临同样的问题。犯罪现场大量的人群就像一群"水牛"，他们踩踏证据，从现场的脚印或易破坏的痕迹证据上走过，他们还可能留下指纹，妨碍犯罪调查工作极其重要的第一步。



夏洛克·福尔摩斯正在现场调查（取自1891年亚瑟·柯南道尔先生的《博斯科姆伯溪谷的秘密》）。

保护犯罪现场

在许多电视剧中，犯罪现场是个忙碌的地方，那里站满了侦探和穿着制服的警察，好奇的邻居们聚集在周围围观，但事实上，犯罪现场不该是人群聚集的地方。

有时候，人们必须进入犯罪现场救人或者防止犯罪嫌疑人逃跑，这些行为是必须的，即使他们会干扰现场、破坏物证。但在此之后，警察必须保护好现场，避免发生更多的破坏。**保护犯罪现场的两种方法是设立明确的警戒线和控制犯罪现场的入口。**



图1-8
封锁犯罪现场
这些警察正在用黄色带子封锁犯罪现场。

设立警戒线 图1-8显示了最常见的保护犯罪现场的方法，警察正在用亮黄色的标有"犯罪现场"或"警戒线"字样的带子把犯罪现场围起来。警察也可用绳子、橙色锥形交通路标或者用停放警车的方式把现场区域封锁起来。如果现场有天然的边界，如围墙、出入口和大门，这将有助于保护现场。

如果犯罪现场在室内，警察会在窗户和大门上贴上封条，警告那些非现场调查人员远离现场。警察还会在警戒线周围站岗，以确保没有人忽略警告。

警察设立警戒的范围通常比犯罪现场要大，这是为了保证记者和其他人员远离犯罪现场。他们还要留出地方用来停放警车、与目击者交谈和与其他团队成员见面交流。

控制入口 人们经过犯罪现场时会无意间留下物体，如毛发。这些物体会给后来的物证采集和检验带来不必要的麻烦，因此警察会安排一条通道专门用于人员进出现场，并且保存所有出入人员的记录。

想一想 为什么警察设立警戒的范围通常比实际犯罪现场要大？





概貌照片 这类照片展示犯罪现场的概貌。



重点部位照片 这类照片集中展现现场有物证的部位。

图1-9
照片类型
这组照片的拍摄对象是一游乐场及其周围环境。
观察 从哪些地方可以看出这组照片不是在犯罪现场拍摄的?

记录犯罪现场

犯罪现场保护工作完成后，主要调查人员及其他工作人员才能对现场进行总体观察。调查人员在记录犯罪现场的细节之前，需要对现场有个大体的了解。**在采集物证之前，调查人员还要用照相、录像、画草图和笔录等方式记录现场。**

照相 调查人员对现场拍照以获得现场的可视记录。当调查组调查案件时，他们会参考照片，他们可能会注意到原本被忽视的一些细节，他们还可能用照片验证他们对犯罪现场的记忆是否准确。

照片还能记录一些容易破坏的证据。例如，当雪融化时，留在雪地上的脚印也就消失了；雨水可以冲刷掉犯罪痕迹；有些犯罪现场，像繁华的街道，不可能长时间封锁保护。在上述情况下，照片可以把犯罪现场完整地保存下来，供调查人员查看。

在审判时展示犯罪现场的状况是非常重要的。有些案件往往在案发数年以后才进行审判，照片可以把犯罪现场当时的情况展示出来。运用照片，法官和陪审员可以看到所提供的证据是在犯罪现场的什么地方被发现的。


目击证人视角照片 这类照片显示目击者在特定位置上可以看到的情况，可以支持或否定目击者的陈述。


细目照片 这类照片体现证据的细节。细目照片可以从物体的侧方或者上方拍摄。

照片分为概貌照片、重点部位照片、目击证人视角照片和细目照片。在一些细目照片中，物体旁边放有尺子，调查人员可以通过与尺子相比较来确定物体真实的尺寸。图1-9展示了各种类型照片的样本。

用于犯罪现场拍摄的照相机类型非常重要。使用数码照相机，拍照者可以立刻看到所拍的照片是否符合要求，同时，照片可以很快储存到计算机里，而无需送到暗房冲洗。但是，数码照片很容易在电脑上修改，因此在作为证据时数码照片的可信度比胶卷摄制的照片要低。

录像 调查人员有时还会对犯罪现场进行录像。他们通常从犯罪现场的外围顺着第一次进入犯罪现场的路线走到现场中心，边走边录像。录像时应避免其他调查人员进入镜头。为了避免调查人员和其他人员的评论记录在录像里，拍摄者通常会在摄像时把录音功能关掉。

录像所显示的细节特征没有照片那样清晰，但是录像可以带给人们身临其境的感觉，让人们有一种到达原始犯罪现场的感觉。录像也可用于把案件的情况介绍给新加入调查组的成员。

技能训练

观察

观察图1-9中的照片，用照片中的细节特征来比较概貌照片、重点部位照片和目击证人视角照片的区别。

 **想一想** 在犯罪现场需拍摄哪几种类型的照片？

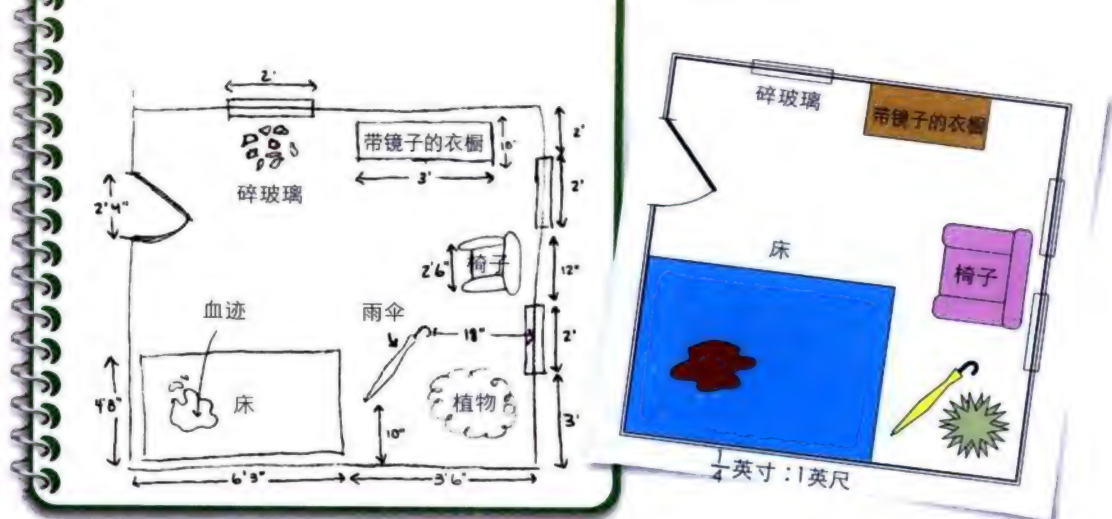


图1-10
草图VS比例图
犯罪现场调查员在犯罪现场绘制草图，标记尺寸。法庭艺术家根据草图，在计算机的辅助下把犯罪现场制作成比例图。

技能训练

计算

你正在调查一件类似于西班牙某地银行抢劫案的案件。西班牙警方想要得到你处的犯罪现场的草图。在你发送草图之前，你需要把英尺转换为西班牙常用的长度单位米。已知犯罪现场宽12英尺，长16英尺，高11英尺。

提示：1米＝3.28英尺

画草图 **草图**（sketch）是比较粗糙的图，它通常在很短时间内绘制完成，没有太多的细节。像照片一样，草图也是犯罪现场的可视记录，但是草图不可能包括观察者可能在现场看到的所有东西，在绘制草图时，调查人员要决定什么物体该记录下来，什么物体可以忽略掉。

图1-10中的草图上标有尺寸，如墙、门、窗的宽度以及房间里大型物品的尺寸。尺寸也可用于表示物品的位置，就像图中的那把雨伞。所有的尺寸都必须是准确的，否则，调查人员就无法利用草图来制作犯罪现场的模型并在法庭上出示。

比例制图 法庭艺术家可以根据犯罪现场草图来制作犯罪现场的二维图或模型。图或模型可能要比真实区域小或大，但都是根据**比例**（scale）来绘制的，例如，假设比例是1英寸相当于1英尺，那么，图上的3英寸就代表了现场的3英尺。

现在，大多数艺术家都运用计算机辅助画图软件（CAD）进行比例制图。大部分CAD软件包含房间、街道十字路口等图示，还提供汽车、家具，甚至是血迹的标志。艺术家根据犯罪现场草图上的数据完成绘图。使用CAD软件，可以放大犯罪现场以供法庭辩论时使用。

笔录 记录犯罪现场的方法还包括笔录。当警察接到911报警电话时，他们会做一个笔录。警察常常会带上一个如图1-11所示的笔记本，他们在笔记本上记录时间、日期、地点和突发事件的类型，同时还会记录他们所观察到的现象和他们所做的事情，例如是否看到一辆车快速驶离现场，是否强行打开房门进入公寓。

手写的记录必须容易阅读而且条理清楚，这是因为当侦探提问时警察必须迅速做出反应。此外，假如他们被邀出庭作证，他们也将参考所记的笔录。

口述记录 调查人员经常会带上一个小录音机，用录音机记录他在犯罪现场的工作。稍后，他可以边听录音，边将内容打成文字材料。

口述记录比笔录的速度要快，在记录时还可以让其他人听到记录内容。例如，当调查人员描述他初勘现场看到的情况时，他是在记录他的第一印象，同时也是在跟其他成员交流。当人们与其他人分享他们的想法时，他们就是在**交流**（communicate）。交流可能是书面形式的，也可能是口头形式的，所以调查组的成员必须是一个好的读者、作者、演说者和听众。



图1-11
做笔录
这本笔记本很小，随身携带很方便，它的防水封面有助于保持内页干燥。

第 2 节 复 习

要点阅读技能 **排序** 根据你所绘制的流程图，回答下列问题。

基本概念

1. a. **描述** 警察如何在室外犯罪现场设立警戒线？
   b. **解释** 为什么警察要设立一条进出现场的路线？
   c. **判断** 你认为室外犯罪现场和室内犯罪现场哪一个更容易控制？说明你的理由。
2. a. **列举** 列举出 4 种记录犯罪现场的方法。
   b. **分类** 拍摄哪类照片时要用到尺子？为什么要使用尺子？
   c. **解决问题** 一名犯罪现场调查员准备出庭作证，他需要知道犯罪现场从前门到后门的距离。你认为他可以从哪里找到这个数据？

家庭小实验

测量一个房间 与你的家庭成员合作，绘制你家里一个房间的草图，要求测量出房间的长度和宽度，标出门、窗以及一些大型物品（如桌子、沙发、床、电冰箱等）的位置和尺寸。

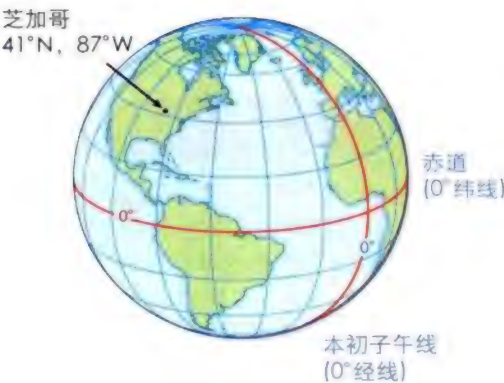


犯罪地图

过去，警察用大头针在墙上贴着的大地图上标记案件发生的地点，他们经常用不同颜色的大头针来表示不同类型的案件。现在，警察可以用犯罪制图软件来展示和分析犯罪数据。运用电脑地图，警察对犯罪数据的收集和分析能力得到了很大提升。例如，他们可以根据要求选择一个地理区域、一个时间段、一种类型的案件以及他们想要的方式来展示数据。

犯罪数据编码

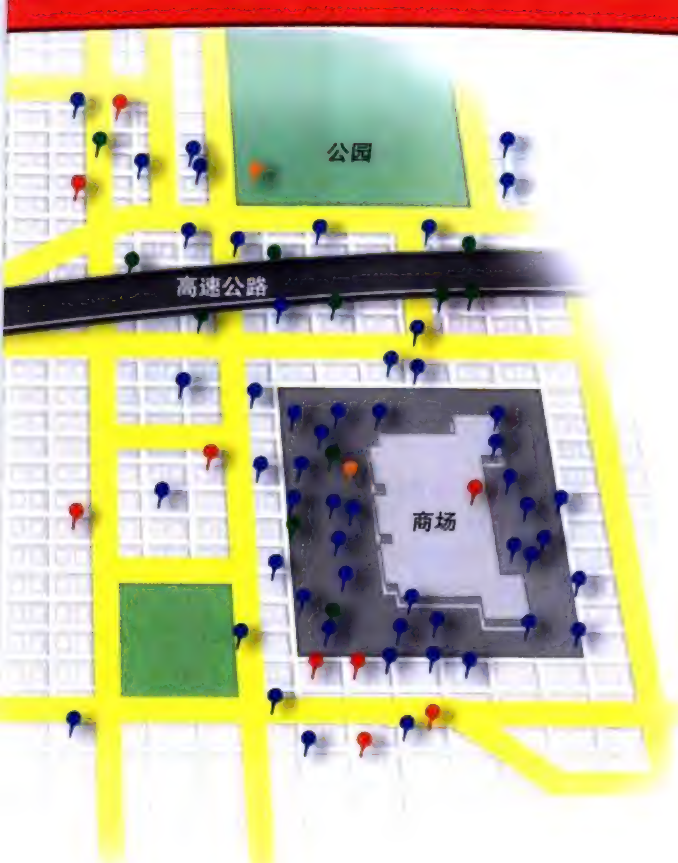
当警察把犯罪数据输入数据库时，他们需要给犯罪地点分配编码，以便在地图上标示这些地点。这些编码常常根据纬度和经度来分配。某一地点的纬度表示该地点距赤道以北或以南的距离；某一地点的经度表示该地点距本初子午线以东或以西的距离。





破案

一个居民区的6户人家遭窃，当警察在地图上标记犯罪地点时，他们发现这6户人家全都背靠着小路，这有助于他们预测下一个犯罪目标。





识别危险地区

利用标有犯罪数据的地图，警察就能识别犯罪率高于平均水平的区域，这些区域叫做“危险地区”。对于这些区域，公共安全部门会分配更多的警力，还会改变警察在这些区域的巡逻方式。

你来判断

1. 阅读地图

观察上面这幅展示了4种犯罪类型的地图，从中选出两个你认为是危险地区的区域，并说明理由。

2. 绘制图表

为你选择的每个危险地区分别绘制一张条形图，标出每种犯罪类型的数目，然后想一想，这两张图有什么相似之处？有什么区别？

3. 解决问题

写出一个可以帮助警察降低危险地区犯罪率的计划。

警察常常骑着自行车在市中心、公园和大学校园巡逻。

第3节

证据的种类

阅读指南

基本概念

- 直接证据的优点和缺点分别是什么？
- 什么方法可以帮助目击证人辨认嫌疑犯？
- 为什么物证是破案的关键？

关键术语

- 目击证人
- 直接证据
- 作案方式
- 监控录像
- 物证

要点阅读技能

提出问题 阅读本节前，预习这一节中的红色标题，对每个标题问一问"是什么"、"为什么"或"怎么样"，并将问题填入表格左栏。阅读本节时，将答案填入表格右栏。

问题	答案
什么是直接证据？	直接证据是指目击证人观察到的证据。

探索活动



那人是谁？

观察现在走进教室的这个人。

1. 用几分钟时间在笔记本上记录你所观察到的现象，包括那些你认为能够帮助辨认这个人的细节特征。
2. 大约10分钟后，这个人将回到教室，用几分钟时间再次观察这个人，并修改你的记录。

思考

观察 你的第一次观察记录的精确度如何？为什么描述细节特征如此困难？

在一家便利店里，三三两两的顾客正在选购商品，有两个人靠在柜台上和店员交谈，他们都穿着牛仔裤和长袖运动衫，突然，其中一个人威胁道："我们有枪，快把现金交出来，否则我就开枪了！"店内的顾客吓得直往后缩。

受胁迫的店员用发抖的双手倒出了收银柜里的现金并交给了劫匪，劫匪大笑着抽出一张纸币塞给店员，说："留着给你买薯片吃吧！"然后扬长而去。

当劫匪们拉下面罩离开后，店员报了警。然后大家马上开始七嘴八舌地议论："你看到枪了吗？""他们两个都是男人吗？""其中一个很矮，说不定是女的。""如果那人是女的，那她的脚也太大了吧！"

当警察赶到便利店时，他们可以找到目击证人，还会找到劫匪留给店员的那张钱。目击证人和那张钱属于两种不同类型的证据——直接证据和物证。

直接证据

劫案发生后，便利店的店员非常亢奋，他打电话告诉他母亲刚才发生了什么。这样，他们两个人都知道了这件事情，但是只有一个人掌握了事件的第一手材料，也就是店员，他是目击证人。

目击证人 目击证人（eyewitness）是直接观察到事件的人。在这个事件中，便利店的店员和顾客都是目击证人。当警察赶到时，他们将会询问每一个人，以便了解他们所看到的和听到的。这些由目击证人所提供的第一手材料是**直接证据**（direct evidence）。这些证据在法庭上可用来证明案件事实。例如，店员可以证明他看到两个劫匪的事实。

找到目击证人是警察赶到犯罪现场后首先要做的事情之一，警察需要了解他们的姓名、地址和电话号码，同时，警察还要搜寻周边地区，看看是否还有其他人看到或听到事件的发生。**有些目击证人能正确描述他们看到或听到的，但是目击证人提供的证据并不总是正确的。**

关于直接证据的一些问题 目击证人的说词可能并不互相吻合。比如，一个目击证人说嫌疑人开的是一辆灰色的车，而另一个人说是红色的；一个目击证人说嫌疑人是穿靴子的，而另一个人甚至可以说出靴子的品牌；一个人可以回忆起嫌疑人所说的话，而另一个人则不能。为什么他们观察到的现象会不一样呢？

人的生理、经验和情绪会影响人的观察结果。一辆红色的车在色盲者的眼里是灰色的，就像图1-12中的小男孩；某些在鞋店工作的人可以认出鞋子的品牌；有的时候目击证人在案发当时由于太害怕或者太生气，以致不能注意到任何事情。

有的时候，目击证人可能被要求回忆数星期或数月前发生的事情，这是比较困难的。如果要求你说出上个月的某一天干了什么，你认为你还能回忆起来吗？



图1-12
目击证人证据
至少有5%的男性不能看到大多数人能看到的某一范围的颜色。因此，他们对于颜色的观察可能不准确。

 **想一想** 如何利用直接证据？

技能训练

控制变量

目击证人必须能够从一排看起来十分相似的人中找到嫌疑人，所以如果嫌疑人是戴眼镜的，那么队列中所有的人都必须戴眼镜。请你列出调查人员在编组辨认队列时需要控制的特征变量。

嫌疑人人身辨认和照片辨认

警方有一些帮助目击证人提供有用证据的方法。他们可以请目击证人从排成一排的辨认队列中指认犯罪嫌疑人，或观察犯罪嫌疑人的照片，以帮助目击证人辨认犯罪嫌疑人。

嫌疑人人身辨认 你也许在电影或电视上看到过嫌疑人人身辨认的方法：目击证人通过单向可视玻璃观察排成一排的嫌疑人，嫌疑人则看不到目击证人。目击证人在辨认他在犯罪现场看到的那个人时，站在队列中的嫌疑人可能会被要求往前走一步，以便让目击证人看得更清楚。有时候，每个嫌疑人都会被要求重复目击证人在现场听到的话。

什么时候运用人身辨认会比较有用呢？首先，调查人员得确定一个可能性较大的嫌疑人，然后必须设计出一个公正的队列——所有站在队列中的人在外貌上都要相似。图1-13中的队列就不符合要求，一个好的辨认队列中不应该有人看上去明显比其他人高。

辨认的结果也许会有误导性。大多数目击证人会假设案犯就在队列之中，即使他们被告知可以不作选择，他们还是会有某种压力，觉得必须得辨认出某个人。他们可能



图1-13
一个模拟辨认队列
这是一个设计得很差的辨认队列。如果这被应用到实际案件中，那么嫌疑人可以宣称这个辨认过程是不公正的。
图解 给出三个理由，说明为什么这些人不应出现在同一辨认队列中。

辨认出一个与在现场看到的人模模糊糊有些相像的人，如果每个人看起来都很相似，那么目击证人就很难随意地找出嫌疑人。

嫌疑人照片辨认 假如嫌疑人有犯罪记录，警方就可以向目击证人提供嫌疑人的面部照片，如图1-14所示。犯人面部照片是一个人被逮捕时拍的，有正面照和侧面照。犯人面部照片辨认的要求和队列辨认一样，为了公平起见，目击证人必须同时观察几张非常相似的照片。

甚至在没有明确的嫌疑人的情况下，警方也可以使用嫌疑人面部照片辨认法，他们可以让目击证人浏览装有犯人面部照片的档案夹。但是，这种做法效果并不理想，因为在大城市，警方的档案中有太多的照片，让目击者看完所有这些照片几乎是不现实的。另外，当一个人看了几小时的照片后，他们就会失去兴趣，从而选错对象。

警方可以通过缩小范围加快辨认速度。他们可以向目击证人展示与案件有相同**作案方式**（modus operandi）的罪犯的照片。罪犯的作案方式包括是否单独作案、是否通过撬锁进入室内以及侵害对象是否选择老年人等。

图1-14
嫌疑人照片
这是一张犯罪嫌疑人的照片。这张照片是他因参与银行抢劫而被逮捕时拍的。




想一想　什么是嫌疑人照片？



图1-15
手工绘制的画像
一位法庭艺术家询问了目击证人，然后画出了嫌疑人的肖像。
比较和对比 将画像和嫌疑人的照片相比较，你能通过改变一些特征使画像更逼真吗？请解释。

描绘嫌疑人

假如嫌疑人以前没有犯罪记录，那么辨认嫌疑人照片就无法实施。在这种情况下，调查人员还有什么办法呢？**调查人员可以用画像、监控录像或面部识别软件辨认嫌疑人。**

画像 1995年，一颗炸弹炸毁了俄克拉何马市的联邦大楼，这次爆炸造成168人丧生。当时，联邦调查局需要公众的帮助，法庭艺术家和出租那辆运送炸弹的卡车的租车公司的员工进行了交谈，凭借他们的描述，法庭艺术家画出了如图1-15所示的素描，这张素描帮助联邦调查员识别了罪犯。

1959年以前，法庭艺术家依靠手工画像，1959年以后，他们开始使用一种包含各种面部特征的工具盒。他们可以根据描述来选择“宽眼距”、“细眉毛”、“尖鼻子”等特征，然后将它们组合起来。目击证人可能会说“不对，颧骨太宽了”，通过他们的合作和反复修改，最终确定一张比较可靠的肖像，如图1-16所示。

今天，艺术家们可以用包含面部特征库的计算机软件完成他们的画像。用电脑来构建一张肖像速度会更快，再加上软件中的面部特征库更大，所以完成的肖像效果会更好。

有些艺术家还是认为工具盒或软件中可选择的面部特征太有限，他们更喜欢拿着块素描板与目击证人交谈。这样的画像要花较长的时间，但是它们包含更多的细节特征，而且更加栩栩如生。



1959年后，法庭艺术家使用什么工具来绘制嫌疑人肖像？





图1-16
使用工具盒制作的画像
艺术家从工具盒中选出符合目击证人描述的面部特征插片，将其组合成一幅完整的肖像。



图1-17

监控录像

大商场通常安装有很多监控录像，工作人员可以坐在监控室里观察整个商场的情况。

监控录像 某些公共场所（如银行、商店等）会装有摄像头，这些摄像头叫做**监控录像**（surveillance camera）。有些场所会贴出“装有闭路电视”的标示。

如果犯罪行为发生在监控范围之内，摄像头就会记录这些犯罪事实。理论上这些证据非常有用，但不幸的是，这些录像上的人像总是很模糊，很难将它与实际嫌疑人相比较。

面部识别软件 有时候，调查人员需要确认嫌疑人在特定时间和地点出现过，这个地点可能是一台提款机、一个加油站或一家商店。如果那个地方有监控录像，就可能抓拍到嫌疑人，录像上还有拍摄的时间和日期。那么调查人员怎样做才能证实录像中的人确实是嫌疑人呢？

电脑软件可以将监控录像上的图像和数据库中嫌疑人的照片进行比较。软件通过测量面部特征之间的距离来比较，首先测量录像中人像面部特征之间的距离，然后在数据库中寻找有相似距离特征的嫌疑人照片，电脑每分钟能搜索6 000万张照片，假如找到一个匹配的，再进一步由人工来辨认，以确保匹配的准确性。

物证

调查人员已经意识到直接证据带有目击证人的主观感受和判断，因此他们试图更多地依赖于物证。法律系统中，**物证**（physical evidence）是指任何可以用来证明案件真实情况的物体。这些物体可以是纸、刀或头发等。有些物证是在现场找到的，有些则是从与现场有关的其他地方找到的。物证可能是破案的关键。

放大10倍

物证的转移 图1-18中的女孩在她所到之处都会留下一些自己的物质，你也一样。你还会带着某些物质从一个地方转移到另一个地方，例如，你可能通过鞋子把泥土从花园带到厨房，还可能通过游泳衣把沙滩上的沙子带回来。

埃德蒙·洛卡德（1877～1966）是一位法国科学家，他是第一个将物质转移原理应用到案件侦破上的人。一次，埃德蒙·洛卡德着手调查一宗假币案，案件有三名嫌疑人，洛卡德要求警方将嫌疑人的衣服交给他，当他检查衣服时，发现有很小的金属屑嵌在衣服的缝隙和褶皱中，化学分析表明这些金属与制造假币所用的金属一样。警方据此逮捕了这三名嫌疑人，随后嫌疑人供认了这次犯罪。

洛卡德原理 洛卡德根据他的工作经验，提出了一个法庭科学的中心理论，即“物体与物体每一次接触都会留下痕迹。”这个理论就是洛卡德原理。**法庭科学家知道在犯罪现场总会有物证的转移。**不论罪犯多么小心，他们总会在现场留下物证，并且他们总是在不经意间将物证带离现场。



放大650倍

图1-18
物证的转移
人们总会在他们到过的地方留下物证。这个女孩每天要掉大约100根头发，每分钟掉50 000多片皮肤碎屑。
预测 当这个女孩跑步穿过乡村时，她能收集到什么物证？





图1-19
科学技术的作用
埃德蒙·洛卡德使用的工具比现代法庭科学家使用的工具要简单得多。
判断 你认为现代法庭科学家比洛卡德更容易破案吗？为什么？

洛卡德的影响 洛卡德学习过医学和法律，1910年，他在法国里昂建立了自己的警察实验室。在他狭小的阁楼中，只有一些简单的仪器，如图1-19所示。但是，很快他因在法庭科学领域的深入研究而闻名，他的工作激励其他国家的警察也纷纷建立实验室。在美国，联邦调查局于1932年建立了第一个实验室，直到今天，联邦调查局实验室仍是世界上最大的法庭科学实验室之一。

第3节 复习

要点阅读技能 **提出问题** 根据你对本节中红色标题所提的问题及其答案，回答下列问题。

基本概念

1. a. **定义** 什么是直接证据？
   b. **概括** 直接证据什么时候有用？为什么直接证据并不是很可靠？
   c. **预测** 一位侦探下班后看到一个人正在偷汽车，你认为侦探能提供准确的直接证据吗？为什么？
2. a. **复习** 警察使用什么方法帮助目击证人辨认嫌疑人？
   b. **构建因果关系** 为什么目击证人可能会认错嫌疑人？
   c. **解决问题** 当调查人员没有较为明确的嫌疑人时，目击证人可以通过哪两种方法帮助调查人员识别嫌疑人？
3. a. **定义** 什么是物证？举出3个例子。
   b. **描述** 关于犯罪现场的物证，洛卡德提出了什么原理？
   c. **应用概念** 洛卡德是怎样使用他的原理来侦破假币案的？

科学写作

描述性文字 你想找一位艺术家给你的某位家庭成员或朋友画一幅素描，问题是你没有他的近照。请你仔细回忆，用文字描述这个人的特征，帮助艺术家画出生动逼真的人物肖像。

第4节

收集物证

阅读指南

基本概念

- 调查人员在搜索犯罪现场前需要做什么？
- 调查人员如何确保犯罪现场发现的物证可用于法庭？
- 调查人员怎样做才能保护犯罪现场的安全？

关键术语

- 污染
- 监管链

要点阅读技能

列出提纲　阅读本节时，列出有关收集物证的要点，一级标题用红色表示，二级标题用蓝色表示。

收集物证

1. 组织搜索
   A.分析犯罪现场的情况
   B.选择一个搜索模式
2. 保证物证的有效性

探索活动

你怎样收集这些物证？

你的老师已经把一些物证放在教室的不同位置，每个位置都有一个编号。当你在教室里走动时做第 1 步工作，然后返回自己的座位，做第 2 步工作。

1. 观察并识别每件物证，把信息记录在你的笔记本上。请勿触摸或移动任何物证。
2. 假设你是一名犯罪现场调查员，描述你会怎样收集每一件物证。

思考

得出结论　你认为犯罪现场调查员在犯罪现场收集物证时需要哪些工具？

这是你作为犯罪现场调查员在真实犯罪现场工作的第一天，你想让你的上司知道你能够胜任这份工作。你有一个装满物证采集工具的工具箱，你戴上手套，以确保现场发现的指纹不是你留下的。你环视四周，想知道从哪里开始工作。

犯罪现场调查员搜寻物证的方法对案件侦破会有很大的影响。如果在初期没有搜索到物证，那么这些物证可能将永远不会被发现，所以如何组织搜索非常重要。



图1-20
平行模式
当调查人员排成一排进行搜索时，他们不大可能错过任何微小物体。

组织搜索

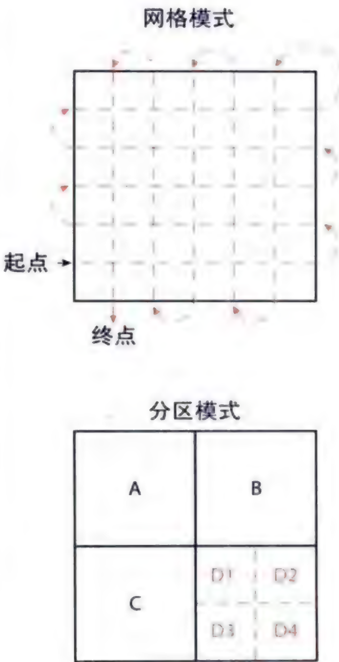
犯罪现场总是各不相同，但有一项原则适用于所有的犯罪现场——犯罪现场的搜索必须有组织地进行，如果不这样做，调查人员很可能会错过一些重要的物证。**搜索组在搜索之前需要分析犯罪现场的具体情况，然后选择一种搜索模式。**

分析犯罪现场的情况 有些案件发生在一个狭小的空间内，如商店或公寓；有些案件发生在很大的空间内，如爆炸案件，物证散布在很大的范围内。对于发生在室外的案件，天气是必须考虑的因素，因为天气会破坏物证。因此，这类犯罪现场必须进行快速搜索。如果犯罪现场是一辆汽车，犯罪现场调查员可能在现场做一个快速的初步搜索，然后将车拖到车库进行更仔细的搜索。

选择一个搜索模式 搜索范围应该覆盖犯罪现场的每一个角落，搜索模式的选择取决于犯罪现场的规模和所搜寻物体的大小。例如，图1-20中的调查人员正肩并着肩排成一排，匍匐在地上，他们所采取的搜索模式是平行模式。这种模式可用于在大范围内寻找一个小物体。

图1-21显示了其他两种搜索模式。网格模式类似于平行模式，只是每一个区域搜查了两次。在网格模式中，调查人员先沿水平方向穿过现场，然后沿垂直方向再次穿过现场。调查人员也可将犯罪现场分为几块区域，然后标记每块区域，以便记录在哪里发现了物证，这种搜索模式叫做分区模式。

图1-21
网格模式和分区模式
下面两张图显示了两种典型的搜索模式。
预测 当搜索对象为房子时，调查人员可能采取哪种搜索模式？为什么？



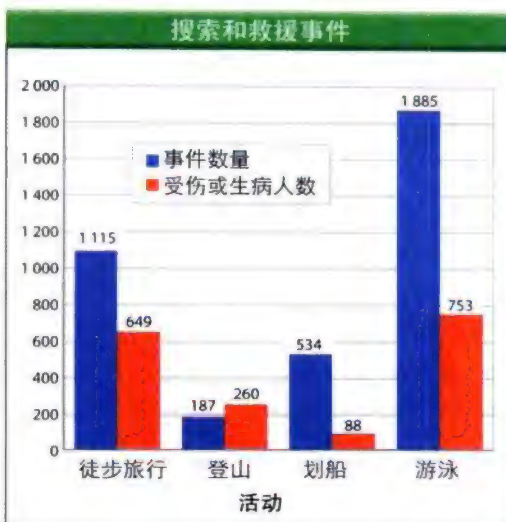
想一想 什么时候调查人员可能需要做快速的搜索？



数学 数据分析

搜索和救援事件

有时候，在国家公园服务部工作的守林员需要救援迷路、生病或受伤的游客，因此他们需要掌握搜索和救援技能。右图显示了国家公园一年内搜索和救援事件的相关数据。



1. **图解** 哪一种活动造成了187例事件？
2. **计算** 有多少人在划船或游泳时受伤或生病？
3. **估计** 在游泳活动中，事件数量和受伤或生病人数的比率是多少？
4. **解释数据** 徒步旅行发生的事故大约是登山活动的6倍，尽管如此，你可能还是认为徒步旅行比登山安全。你能用什么数据支持你的观点？
5. **假设** 假设徒步旅行通常比登山安全，那么，可能是什么原因造成徒步旅行发生事故的数量比登山多？

保证物证的有效性

调查人员采集物证不仅仅是为了破案，他们还希望在之后的审判中能够使用这些物证。如果法官判定关键物证无效，那会发生什么呢？审判可能不得不因缺少证据而停滞，案犯可能被释放。调查人员可以采取一些措施防止这种事情的发生。**犯罪现场调查员必须防止犯罪现场被污染，他们在取证时必须使用合适的工具，正确包装物证，并确保对物证的监管。**

防止污染 在一个物体中加入不需要的物质叫污染（contamination）。犯罪现场调查员穿着特制的衣服能够防止犯罪现场被污染。比如，帽子能够防止犯罪现场调查员的头发遗留在现场；靴子能够防止粘附在犯罪现场调查员鞋子上的泥土掉在现场；手套可以保证犯罪现场调查员在提取物证时物证不会被皮屑、汗液和皮脂等污染。

使用合适的工具 调查人员在寻找什么物证？对于大多数案件，他们主要在寻找指纹；对于盗窃案件，他们可能在寻找窃贼用于打开门窗的工具的痕迹；对于交通肇事逃逸案件，他们可能在寻找能够用于识别车辆的证据，这些证据可能来自于一个破碎前灯的碎玻璃，或者轮胎胎面形成的痕迹；对暴力犯罪案件，他们寻找可能从攻击者转移到受害者身上的证据。

调查人员对任何情况都要有所准备。首先从工具箱着手，如图1-22所示。工具箱里存放着收集不同类型物证的工具。例如，如果犯罪现场调查员需要剪下一块沾有血迹的地毯，他就需要使用美工刀或解剖刀。下面是一些常见工具的用途。

- 刷子、粉末和胶带用于提取指纹。
- 放大镜用于观察微小的物体。
- 钳子和镊子用于提取微小的物体。
- 拭子用于收集受害者身上的物证。
- 带有过滤器和筛子的小型吸尘器用于提取地毯或汽车内部的物证。
- 螺丝刀用于拆卸门把手，甚至整扇门，以便将它们送到实验室作进一步检验。



犯罪现场调查员可以用什么工具提取微小物体？

图1-22
工具箱
工具箱里的物品有些是标准的，如指纹显现粉末，有些在不同工具箱里有所差别。
应用概念 大多数的工具箱里都有一把尺子，犯罪现场调查员可能在什么时候使用它？



证据标签
STEP 7 ORAL
WARNING!!
Police Seal
DO NOT REMOVE
EVIDENCE
COLLECTION KIT
指纹显现粉末和刷子
尺

正确包装物证 工具箱里还存放着犯罪现场调查员用于包装物证的容器。这些容器包括纸袋、信封和塑料瓶等。一般来说，每件物证都必须独立包装，犯罪现场调查员必须为每件物证选择合适的容器。例如，一件带血的衬衫首先应该晾干，然后将它装在一个纸袋里。请阅读图1-23中的物证包装说明。

在物证从案发现场转移到储存室或实验室的过程中，犯罪现场调查员必须确保它不会丢失。包装物证的容器必须密封，以保证内容物不会漏出或溅出。有些物证容易碎裂或损坏，例如，玻璃杯掉到地上会摔破，调查人员可以用填有泡沫、纸板或棉布的塑料包装保护易碎物品。

有些警察部门备有一种叫做“移动犯罪现场实验室”的货车，这些货车非常昂贵，但是对保证物证安全确实很有帮助，它配备有冰箱以及其他包装和储存物证的设备。“移动犯罪现场实验室”虽称为“实验室”，但大部分这样的货车中并没有物证的检验装置。

图1-23
这些物证包装说明摘自联邦调查局的一本操作手册。
解释数据 哪几类物证不能用塑料容器包装？

物证包装说明

样本	说明
窗台上的一滴血	用棉签提取，棉签的一部分不要染到血作为对照，晾干后装在有封条的纸袋或信封内。不能用塑料容器包装。
人行道上的一个烟蒂	用戴手套的手或镊子提取，晾干后装在有封条的纸袋或信封内。不能用塑料容器包装。
枕头上的毛发	用镊子提取，装在有封条的纸袋或信封内。不能用塑料容器包装。
窗玻璃碎片	装在防漏的容器中，如胶卷筒、小瓶子。不能用纸袋或玻璃容器包装。
鞋底上的泥土	不要把泥土从鞋底上移去，将鞋子晾干，然后将鞋子装在纸袋中。



图1-24
物证监管链
物证可能在实验室，也可能在储存室，还可能在法庭上。不管在哪个环节，都必须有专人监管。



确保对物证的监管 在法庭上，被告的辩护律师可能宣称物证没有得到正确处理，如果法官同意律师的意见，那么这件物证在审判中将无效。反驳辩护律师的一条有效途径就是展示物证监管链。**物证监管链**（chain of custody）是一份关于物证从收集开始每一阶段由谁对它负责的书面记录，包含责任人姓名、日期和地点等要素，记录中绝不能有空白。也就是说，物证从收集到呈堂，整个过程都要有专人监管，没有物证处于不安全状态的时候。

一个有效的物证监管链有助于表明法庭上出示的物证就是犯罪现场发现的物证。犯罪现场调查员包装物证时，必须在容器的外面标上日期和采集人姓名，在物证移交给其他人员之前，必须保证物证的安全。

监管记录显示了所有曾接触过物证的人。例如，调查人员可能将物证从储存室领出，观察后将它归还；物证也可能被送往实验室进行检验。监管记录会显示何时送出物证，谁做的检验，做过什么检验，什么时候送回等。图1-24展示了一个可能的物证监管链。

 **想一想** 物证监管链从什么时候开始？



图1–25
防爆组
当防爆组发现一个可疑装置时，他们会插上一个标识。

保护调查人员

在犯罪现场，并不只有物证才必须受到保护，现场调查人员也可能面临危险，他们可能需要处理带有传染性疾病的血液，或搜寻炸药和毒品。犯罪现场调查员用于保护自己的措施与你在学校实验室的做法很相似，**他们在工作时严格遵循一套安全规则**。请看下面的例子：

- 毒物、病毒和细菌会通过皮肤、鼻子和嘴巴进入人体，所以，犯罪现场调查员不能在犯罪现场吃东西、喝饮料、嚼口香糖或化妆。
- 在某些现场，犯罪现场调查员佩戴口罩、护目镜和特殊手套，假如保护层破损，必须马上更换。
- 犯罪现场调查员在处理刀、刀片、破裂的玻璃和其他尖锐物体时必须小心。
- 有时，犯罪现场调查员必须在遭到破坏的建筑物中工作，此时他们必须戴上头盔和穿上结实的鞋子，以免被坠落物体砸伤。

某些情况需要具备特别技能的人来处理。例如，解除爆炸装置是防爆组的任务，他们有时会用危险工作机器人来帮助他们完成任务。

第4节 复习

要点阅读技能 列出提纲 借助你所列出的有关收集物证的要点，回答第 2 题。

基本概念

1. a. 复习 为什么有组织地搜索现场很重要？
   b. 应用概念 哪些因素影响现场搜索模式的选择？
   c. 比较 平行搜索和网格搜索有何不同？
2. a. 总结 为保证物证的有效性，犯罪现场调查员要做哪四件事？
   b. 推理 如果犯罪现场调查员正在使用放大镜和镊子，那么他可能是在收集什么物证？
3. a. 列举 调查人员在现场可能面临的三种危险是什么？
   b. 概括 调查人员在犯罪现场应如何保护自己？
   c. 得出结论 为什么犯罪现场调查员应该迅速更换破损的防护服？

数学实践

4. 面积 20人使用平行搜索模式搜索一个区域，每个人搜索的区带宽2米、长80米，这个区域共有多少平方米？*提示*：你可以用画草图的方法来解题。

第1章

学习指导



主要思路

犯罪现场调查员需要具备观察、推理、交流、测量、提出问题和假设等技能。



1 科学破案

基本概念

- 调查组运用调查技能来帮助破案，这些技能包括观察、推理、预测和假设。
- 调查组的每个成员都各自具备专门的知识和技能，每个人都分配有专门的任务。
- 科学家们仍然设计实验来侦破案件，但是他们现在已有了更好的技术。

关键术语

- 入室盗窃
- 观察
- 推理
- 假设
- 法医
- 密度
- 法庭科学
- 证据
- 预测
- 犯罪现场调查员
- 尸体检验



2 保护和记录犯罪现场

基本概念

- 保护犯罪现场的两种方法是设立明确的警戒线和控制犯罪现场的入口。
- 在采集物证之前，调查人员还要用照相、录像、画草图和笔录等方式记录现场。

关键术语

- 草图
- 比例尺
- 交流



3 证据的种类

基本概念

- 有些目击证人能正确描述他们看到或听到的，但是目击证人提供的证据并不总是正确的。
- 警方可以请目击证人从排成一排的辨认队列中指认犯罪嫌疑人或观察犯罪嫌疑人的照片，以帮助目击证人辨认嫌疑人。
- 调查人员可以用画像、监控录像或面部识别软件辨认嫌疑人。
- 法庭科学家知道在犯罪现场总会有物证的转移。

关键术语

- 目击证人
- 作案方式
- 物证
- 直接证据
- 监控录像



4 收集物证

基本概念

- 搜索组在搜索之前需要分析犯罪现场的具体情况，然后选择一种搜索模式。
- 犯罪现场调查员必须防止犯罪现场被污染，他们在取证时必须使用合适的工具，正确包装物证，并确保对物证的监管。
- 犯罪现场调查员在工作时严格遵循一套安全规则。

关键术语

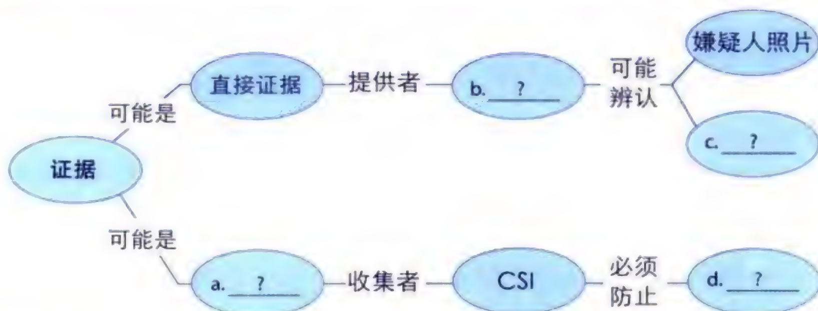
- 污染
- 监管链



复习和测试

整理信息资料

概念图 在图的空白处填入合适的内容（有关“概念图”的更多介绍详见《技能手册》）。



复习关键术语

选择最佳答案

1. 在犯罪现场运用感官收集证据叫做______。
   A. 感觉　　B. 观察
   C. 听觉　　D. 触觉
2. 根据观察和经验对事件给出意见叫做______。
   A. 观察　　B. 分类
   C. 推理　　D. 交流
3. 在科学领域，对一系列观察到的现象提出一种可能的解释称为______。
   A. 直接证据　　B. 预测
   C. 推理　　D. 假设
4. 为了记录犯罪现场，调查人员绘制______。
   A. 草图　　B. CAD图纸
   C. 监控录像　　D. 比例图
5. 监管链是______。
   A. 到过犯罪现场的人员的记录
   B. 物证经手人员的记录
   C. 案件目击证人的名单
   D. 保护犯罪现场的方法

判断下列陈述的正误，正确的标上“T”，错误的标上“F”，并对标有下划线的词语进行修改。

6. 对将来可能发生的事陈述意见叫<u>分类</u>。
7. 在法律体系中，<u>证据</u>是在法庭上出示的、在审判中用以证明某一论点的物品。
8. <u>尸体检验</u>是对尸体的详细检查。
9. 目击证人在犯罪现场提供的证据叫<u>物证</u>。
10. 犯罪现场调查员穿着防护服是为了防止物证<u>丢失</u>。

科学写作

类比 不仅仅是犯罪现场调查员担心污染问题，购买药品的人有着同样的担忧，他们需要确认这些产品可以安全使用。检查药品安全的一种方法是检查包装。请你写一段文字，说明人们可以在包装上寻找什么来检查药品的安全性，并比较药品的包装和犯罪现场物证的包装有何相似之处。

考核概念

11. 犯罪现场工作组在现场首先要做的两件事是什么？

12. 为什么调查人员要记录犯罪现场？

13. 直接证据和物证之间有什么区别？

14. 什么时候警察使用嫌疑人人身辨认和嫌疑人照片辨认，以帮助目击者识别嫌疑人？

15. 用你自己的话解释洛卡德关于物证转移的理论。

16. 给出两个理由，说明为什么调查人员在犯罪现场要穿防护服。

批判性思考

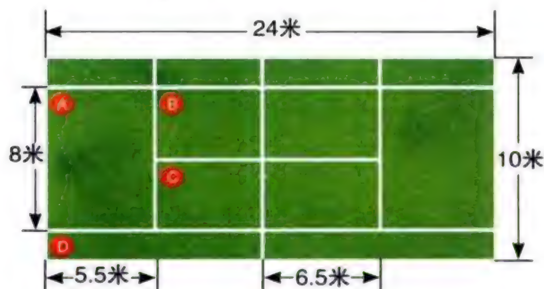
17. **构建因果关系** 假如警察没有保护犯罪现场，将会发生什么？

18. **比较和对比** 草图和比例图有何相似之处？又有何不同？

19. **预测** 调查人员在购物中心组织搜索，他们可能会用什么类型的搜索模式？为什么？

数学实践

案件发生后，犯罪现场调查员需要搜索一个网球场。借助下面的草图回答第20～21题。(绿色区域为运动区域)



20. **面积** 运动区域的面积是多少？

21. **面积** A区的面积是多少？D区的面积又是多少？

技能应用

利用照片，回答第22～26题。



22. **观察** 列出三项警察可能在犯罪现场所做的观察。

23. **推理** 利用观察到的现象，对现场发生的事情作出三个推论。

24. **提出问题** 写出三个你想询问目击者的问题。

25. **解决问题** 你会如何保护现场？

26. **应用概念** 你会使用怎样的现场搜索模式？

本章课题

课题评估 与你的团队合作，提交一份关于犯罪现场调查的经验总结，说明哪一步工作最容易，哪一步工作最有挑战性，以及你们通过团队合作解决了什么问题。

第2章 痕迹与微量物证



主要思路
物 质 的 性 质

调查人员是怎样识别和比较他们在犯罪现场发现的物质的?

本章预习

1 痕迹
2 微量物证
3 枪弹识别

痕迹检验人员正将犯罪嫌疑人的鞋印与犯罪现场的鞋印作比对。▶

本章课题

分析痕迹与微量物证

调查人员在名画失窃犯罪现场发现了一封勒索信和一些车轮痕迹，随后，侦探们被允许收集嫌疑人的钢笔并采集车轮的印痕。

课题目标　利用证据缩小嫌疑人范围。为顺利完成课题，你必须：

- 在轮胎花纹照片数据库中查找与现场轮胎痕迹相匹配的轮胎花纹；
- 用纸层析法分析三支钢笔的墨水成分，将分析结果与勒索信上的墨水分析结果进行比较；
- 按照附录上的安全指示操作。



制订计划　阅读比较轮胎花纹和纸层析法的说明书，与你的团队讨论后，决定如何完成各项任务。如果你对操作步骤有任何不清楚的地方，请将问题列出，并在操作之前询问老师。

第1节

痕 迹

阅读指南

基本概念

- 调查人员在现场寻找什么类型的痕迹?
- 如何保护痕迹和利用痕迹物证?
- 为什么调查人员需要搜查证?

关键术语

- 痕迹
- 平面痕迹
- 立体痕迹
- 刹车痕迹
- 模型
- 搜查证

要点阅读技能

预习直观教具 读图2-7，针对图片提出两个问题，填在下表中。阅读本节时，回答这两个问题。

立体痕迹和模型

Q. 什么是立体痕迹?
A.

探索活动

有什么区别?

仔细观察这两张照片，利用你所观察到的回答下列问题。

1. 照片中的痕迹是什么物体造成的?
2. 两个痕迹是同一物体造成的吗? 为什么?
3. 你认为这两个痕迹最明显的区别是什么?

思考

下定义 照片B中的痕迹是立体痕迹，照片A中的痕迹则不是。根据照片所示，你将如何定义立体痕迹?



“影子狼”是美国海关一个由印第安土著人组成的组织，其主要任务是追踪从墨西哥运送毒品到亚利桑那州的毒品走私犯。他们常常利用足迹作为线索，例如，他们知道，人在负重时会留下较深的足迹，他们甚至能判断走私犯在什么地方停下来休息，什么地方转身向后看。

大多数的侦探很少利用足迹来跟踪嫌疑人，但是他们会利用足迹和其他痕迹来证明一个人、一辆车或一件工具在现场出现过。

一个物体压在另一个物体的表面所形成的印记叫做**痕迹**（print）。在法庭科学中，具有二维结构的平坦痕迹叫**平面痕迹**（imprint），具有长、宽、深三维结构的痕迹叫**立体痕迹**（impression）。立体痕迹是一个物体压入另一物体表面而形成的花纹，立体痕迹的形成是由于物体表面比较软或者施压的力量足够大。例如，你的牙齿在咬苹果时就会形成立体痕迹。

痕迹的种类

在犯罪现场发现的某些痕迹特别有价值。**调查人员在现场寻找那些具有独特花纹的物体留下的平面痕迹和立体痕迹。**有些痕迹的花纹非常独特，可用它来识别嫌疑人，例如指纹，这将在第 3 章中学习。其他物体留下的痕迹可用于缩小嫌疑人的范围，这些物体包括鞋子、轮胎、工具和手套等。

鞋印 你该怎样把一只鞋和另一只鞋区分开来呢？你可能会说，一只鞋是白色的而另一只鞋是红色的；一只鞋是皮革做的，而另一只鞋是布做的。在你买鞋时这些区别很重要，但是当犯罪现场调查员在犯罪现场发现鞋印时，他们关注的并不是这些。调查人员感兴趣的特征是鞋子的大小（包括长度和宽度）以及鞋底的花纹，这些特征可以在平面痕迹或立体痕迹中检验出来。

图2-1显示的是一双鞋底花纹很有特色的鞋子。但是鞋店可能卖出数千双有这种花纹的鞋子，除了尺码，还有别的方法能将一双鞋子与其他鞋子区别开来吗？

图2-2中鞋子的底部已经磨损严重，但是它们被磨损的方式并不完全相同。人们走路的方式会影响鞋底的磨损情况。观察一只你穿过一段时间的鞋子的底部，是否一侧磨损多，另一侧磨损少？鞋底是否有割伤或擦刮过的地方？有时候，痕迹检验人员能用这些区别将某一双特定的鞋子与痕迹联系起来。


想一想 根据一个鞋印，你能推断出有关这只鞋的哪些信息？

图2-1 鞋底
鞋底的花纹很有特色，但并不是独一无二的，商店可能已经销售了许多双有同样花纹的鞋子。

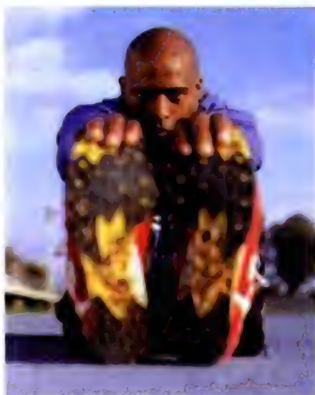




图2-2 磨损的鞋底
人们走路时，鞋底会被磨损。
比较和对比 你怎样区分这些鞋子的鞋印？

图2-3
轮胎胎面
轮胎胎面有特色的花纹。



轮胎痕迹　轮胎接触地面的部分叫胎面，它会在软土、沙地或雪地上留下印痕，图2-3显示了胎面的形态结构。宽的装饰条有助于轮胎在晴天抓地，宽而深的槽有助于轮胎在雨天抓地。不同品牌、不同车型的轮胎胎面的花纹各有特色。

轮胎与硬质路面不断接触会导致轮胎逐渐磨损。就像鞋底一样，轮胎的磨损也不是均匀的，胎面在磨损的过程中也有可能形成一些记号，如割伤或少一块橡胶等。痕迹检验人员同样可利用这些记号和磨损的形态将一个特定的轮胎与立体痕迹联系起来。

刹车痕迹　有时候，驾驶员为了防止撞到一个人、一只动物或其他车辆，不得不紧急刹车。此时，车子的轮胎有可能会抱死，车轮就不再转动了。

当车轮抱死时，轮胎的橡胶胎面会产生一个与图2-4相似的刹车痕迹。**刹车痕迹**（skid mark）是车轮抱死后车辆在路面上滑动而留下的痕迹，高速行驶的车辆急转弯时也会留下刹车痕迹。调查人员能够利用刹车痕迹计算车辆的行驶方向和速度。



图2-4
刹车痕迹
一辆车在行驶时发生了侧翻。
构建因果关系　你认为是什么原因导致了车辆侧翻？

工具痕迹 窃贼在作案时可能会使用下图所示的工具，假如窃贼用工具撬压窗框，工具就会留下痕迹。每一种工具都会留下不同的痕迹。有经验的法庭科学家只需观察痕迹就能推断出窃贼所使用的工具。

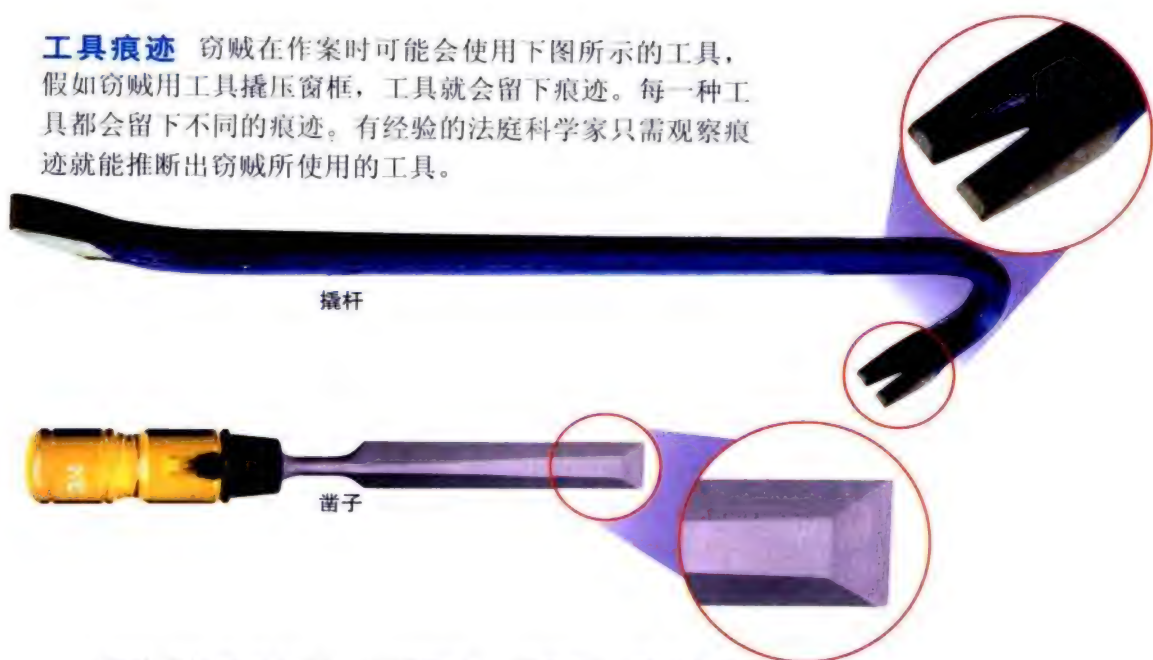


图2-5

工具

这些工具可在坚硬的表面留下不同的痕迹。

推理 凿子和撬杆留下的痕迹有什么区别?

通过寻找磨损标记，比如碎面、刮痕等，痕迹检验人员可以把某一特定的工具与现场痕迹联系起来。这些磨损标记通常出现在工具的工作边缘或者刃缘，它们相当于鞋底、轮胎上的裂痕。一般来说，工具痕迹作为证据没有鞋印那么有价值，原因如下：

- 来自同一家工厂的新工具很可能留下相同的痕迹，除非工具被磨损了。
- 假如作案时使用过的工具还在使用，那么在刃缘上可能会出现新的裂缝或刮擦痕，所以调查人员需要迅速找到工具，将其与现场工具痕迹进行比较。
- 工具可能是犯罪分子偷来或借来的，也可能是就地取材，如果是这样，那么工具痕迹会将调查人员的目标首先引向工具的所有者，而不是成功地指向案犯。

手套痕迹 犯罪分子可能戴手套作案，以免在犯罪现场留下指纹，但是手套也会留下痕迹。假设一个人戴手套在沾有灰尘的镜子上留下了痕迹，痕迹检验人员可以将镜子上的痕迹花纹与某一品牌的手套花纹比对，从而确定手套的品牌。假如在嫌疑人家里找到了一副同样品牌的手套，那么这个痕迹就可以作为证据使用。

 **想一想** 痕迹检验人员在什么地方寻找工具上的磨损标记?

技能训练

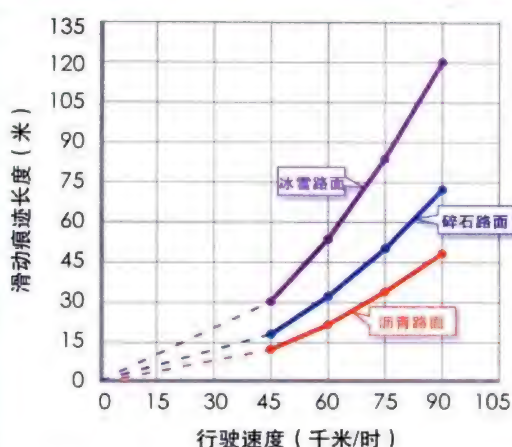
得出结论

1. 检验你的老师展示的工具痕迹，并给痕迹编号。
2. 检验工具，记住不能将工具嵌入工具痕迹里面去比对。
3. 在你的笔记本上，记录哪个工具和哪个痕迹相匹配，并说明原因。

根据刹车痕迹估计车速

如果驾驶员踩了刹车，调查人员首先要测量刹车痕迹的长度，然后利用测量数据估计车辆的行驶速度。图表显示了三种路面上的刹车痕迹数据。

1. 图解　假如汽车在沥青路面上以每小时60千米的速度行驶，刹车后它会滑行多远？
2. 估计　假如一辆车刹车后在碎石路面上滑行了40米，那么这辆车的行驶速度大约是多少？
3. 比较和对比　根据图中数据，哪种表面最易滑行，哪种表面最不易滑行？
4. 得出结论　车辆的行驶速度与刹车后的滑行距离有何关系？



保护痕迹

有些痕迹很容易被破坏，例如，邻居跑进房内帮助受害人时可能从案犯留下的鞋印上踩过，雨会把人行道上的泥泞痕迹冲刷掉，那么，调查人员怎样做才能确保痕迹证据不被破坏呢？**调查人员可以通过拍照、制模或从犯罪现场转移物体等方式保护痕迹**。他们还可以提取某些类型的痕迹，这将在第3章中学习。



图2-6
拍摄立体痕迹
拍摄者在靠近地面的地方放一盏灯，灯光照射产生的阴影能够突出立体痕迹的细节。每一次拍摄，拍摄者都把灯移到一个不同的位置。

拍照　拍摄立体痕迹很有挑战性，拍摄者需要捕捉立体痕迹的每一个细节，如果不这样做，观察照片的人就看不到这些细节。

图2-6展示了拍摄立体痕迹的方法。照相机放在立体痕迹正上方的三脚架上，一把尺放在立体痕迹的旁边用于显示痕迹的尺寸。

当要拍摄泥地上的一溜鞋印时，拍摄者需要拍一系列的照片。首先拍概貌照片和重点部位照片，然后在每个立体痕迹旁边放一个号码牌进行拍摄，最后为每个立体痕迹拍细目照片。拍摄者会用同样的方法拍长长的轮胎轨迹或刹车痕迹。

立体痕迹

什么鞋子形成了这个立体痕迹?

模型

将液体倒入立体痕迹，待液体凝固后，模型就可以取出。

调查人员寻找与模型相匹配的鞋子。

鞋子

制模 调查人员还可以对立体痕迹制作模型。**模型**（cast）是由液体注入模具而制成的，当液体凝成固体时，模型就制成了。因为液体可以注入立体痕迹，所以立体痕迹相当于模具。图2-7展示了一个立体痕迹、一个模型和形成立体痕迹的那只鞋子。

用于制模的物质通常是石膏粉。如果你去医院镶牙，牙科医生就是用石膏为你的牙齿制作模型的。石膏粉与适量的水混合，可以形成像煎饼糊那样的黏稠液体。

转移物体 调查人员有时需要将一些样本带回实验室进行分析。假设有人用工具强行打开一扇门，犯罪现场调查员可能首先在犯罪现场对物证进行拍照记录，然后将整扇门或门的一部分小心拆下来并包装提取。

如果带有工具痕迹的物体很难转移，犯罪现场调查员可以制作工具痕迹模型。为了保护工具痕迹，犯罪现场调查员将可以倾倒或喷洒的制模材料填入工具痕迹来制模。

调查人员可能会在犯罪现场发现他们认为形成现场痕迹的那个工具，即使如此，他们也不能试着将工具放到痕迹里去比对，因为将工具跟痕迹相接触会改变痕迹并且破坏它的证据价值。工具痕迹和工具需要分别包装后送到实验室进行分析。

图2-7
立体痕迹和模型
立体痕迹的模型应该和形成立体痕迹的物体有相同的形态。
图解 用鞋子和模型比对与用鞋子和立体痕迹比对，哪个更容易？为什么？



想一想 为什么立体痕迹可以作为模具？

比对痕迹

当照片、模型和工具痕迹被送到实验室后，法庭科学家要做些什么工作呢？**法庭科学家用计算机数据库识别和比对痕迹，他们还将现场发现的痕迹与嫌疑人的物品相比较。**

数据库检索 痕迹检验人员需要知道是什么鞋子形成了现场发现的痕迹。幸运的是，检验人员现在可以用数据库来查寻和识别鞋子。大多数的数据库设计良好，易于使用。

检验人员首先将鞋印数据和扫描图输入犯罪现场痕迹数据库，然后搜索数据库中的相似记录，计算机会把相似的记录显现在显示屏上。检验人员可能还要在其他两个数据库中进行检索，一个是存有鞋厂提供的鞋类数据的鞋子数据库，另一个是犯罪嫌疑人的鞋印数据库。

为了比较轮胎痕迹，检验人员需要使用轮胎制造商提供的数据，这些数据可能是在线数据库的一部分，也可能在参考书或CD上。

比较痕迹与实物 假如调查人员已采集了嫌疑人的鞋子，检验人员可以制作一个鞋底印痕，然后将印痕与犯罪现场提取的痕迹相比较。假如调查人员已截获了犯罪嫌疑人的车子，检验人员可以将车胎和犯罪现场轮胎立体痕迹的模型相比较，如图2-8所示。



图2-8

比较轮胎和模型

这位痕迹检验人员正在比较嫌疑人车子的轮胎和犯罪现场轮胎立体痕迹的模型。

图解 检验人员在测量什么？

搜查证

犯罪实验室怎样才能获得嫌疑人的鞋子用于比对犯罪现场的痕迹呢？也许警察在犯罪现场抓到了嫌疑人，但最大的可能是调查人员搜查嫌疑人的家。在搜查之前，他们必须取得搜查证。在美国，**搜查证**（search warrant）是由法院签署的允许警察在指定时间和地点搜查特定物品的书面证明。搜查证允许警察搜缴财产作为证据，但是，他们只能拿走搜查证上列出来的物品。

为什么警察需要搜查证才能进行搜查呢？**这是为了保护嫌疑人的权利并保证搜查的合法性。**美国宪法保护公民免受不合理的搜查和财产没收，所以，为了取得搜查证，警察必须证明他们的搜查计划是合理的，必须解释为什么有可能在搜查中发现犯罪证据。

为什么确保搜查的合法性很重要呢？举个例子，当警察在基督教青年会逮捕一名嫌疑人时发现了一个柜子的钥匙，他们用钥匙打开了柜子并且在柜子里找到了一把在案件中使用的枪，假如警察没有搜查柜子的搜查证，那么，这把枪在法庭上就可能不能作为证据。

图2-9
搜缴物证
警察可以搜缴搜查证上列出来的物品。



第 1 节 复习

要点阅读技能 预习直观教具 利用你对图2-7提出的问题和给出的答案，回答第2题。

基本概念

1. a. 总结 鞋子、轮胎、工具和手套形成的痕迹对调查人员有什么用处？
   b. 解释 为什么将工具和嫌疑人联系起来很困难？
   c. 判断 检查人员有一个新鞋形成的痕迹和一个穿过几个月的鞋子形成的痕迹，你认为哪个痕迹更有价值？为什么？
2. a. 识别 采集工具痕迹的首选方法是什么？
   b. 比较和对比 拍照和制作模型有什么相似之处？又有什么区别？
   c. 概括 数据库对识别鞋印和轮胎痕迹有何帮助？
3. a. 列举 警察在进入嫌疑人家中搜查之前需要取得搜查证的两个原因是什么？
   b. 应用概念 警察为了寻找盗窃案中使用的工具而搜查整条街上的每幢房子，这样做合理吗？请解释。

科学写作

寻物启事 你的一双鞋丢了，请你设计一则寻物启事。假定你没有鞋子的照片可用在启事上，请用文字描述你的鞋子，注意描述细节特征，以便他人识别你的鞋子。

分析鞋印

问题

你怎样将一个未知鞋印与鞋印数据库中的特定鞋子作比对?

技能要点

观察，测量，计算，分类

实验材料

- 可洗脱的黑色墨水
- 毡垫
- 塑料盘
- 一张大的白纸
- 报纸
- 米尺
- 透明网格纸
- 可擦记号笔
- 鞋印数据库

实验步骤

第一部分：制作鞋印

1. 在你要制作鞋印的地方铺开报纸。
2. 将毡垫放在塑料盘中，将可洗脱墨水均匀地倒在毡垫表面。
3. 将你穿着鞋的右脚小心踩进塑料盘内，与毡垫接触，并轻轻地前后移动数次，这个动作可以使墨水均匀地分布在你的鞋底。
4. 将脚从盘子里拿出，直接踩到白纸上，注意不要前后挪动你的脚或用任何方式转动。
5. 将脚从白纸上垂直提起，然后走向洗涤槽，注意确保只走在报纸上。
6. 脱下鞋子，用洗涤槽里的清洁剂清洗鞋子上的墨水。



数据表		
特征	观察或测量	
鞋印长度		
鞋印宽度		
鞋子尺码		
鞋底上的标记	网格	描述

第二部分：分析鞋印

7. 当鞋印完全干燥后，用米尺测量鞋印的长度和宽度，将测量数据记录在数据表中。
8. 从下面的鞋子尺码换算表中查找出你鞋子的尺码，并记录在数据表中。
9. 将透明网格纸放在鞋印上，纵向上，使格子顶端的线与鞋印的最前沿对齐，横向上，使鞋印位于网格纸的中心位置，然后用记号笔在网格纸上描出鞋印的轮廓。
10. 仔细检查网格纸下的鞋印，识别鞋底上的所有标记，如缺口、割伤等，在网格纸上画出这些标记并标出鞋底磨损的位置，然后在你的数据表中记录你观察到的这些标记，注意标出每个标记的位置（如A1、C12等）

第三部分：比对鞋印

11. 你的老师会把所有的鞋印集中在一起作为数据库，然后会给你一个鞋印，请你在数据库中找到这个鞋印的匹配项。

分析和结论

1. **设计实验** 观察鞋印数据库，你是否发现有些鞋印糊了，有些鞋印因为墨水在鞋底分布不均匀而不完整？请想出两种制作鞋印的方法，以减少这些问题的出现。
2. **计算** 27.6厘米长的男鞋尺码是多少？如果是女鞋，尺码又是多少呢？
3. **解释数据** 用网格采集的鞋印数据会被存入在线鞋印数据库。请解释为什么每张鞋印网格纸与每个鞋印要以相同的方法对齐。
4. **分类** 描述你在“第三部分：比对鞋印”中实施的操作步骤。
5. **得出结论** 假设犯罪现场调查员发现犯罪现场的鞋印与嫌疑人的鞋子相匹配，那么，只利用鞋印证据，犯罪现场调查员能得出什么结论？

交流

写一段文字，比较你分析鞋印的步骤和痕迹检验人员在犯罪实验室分析鞋印的步骤。

鞋子尺码换算表

男	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9	10½	11½	12½	14
女	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	10½	12	13	14	15½
长度（厘米）	22.8	23.1	23.5	23.8	24.1	24.5	24.8	25.1	25.4	25.7	26	26.7	27.3	27.9	28.6	29.2

第2节

微量物证

阅读指南

基本概念

- 犯罪现场调查员如何提取微量物证?
- 微量物证有哪五种类型?
- 犯罪实验室用什么技术检测微量物证?

关键术语

- 微量物证
- 分类
- 浓度
- 色谱法
- 显微镜

要点阅读技能

应用学过的知识 阅读本节前，在下表中写出一个你已经知道的关于毛发、油漆、玻璃和泥土的性质，阅读本节时，填入四个你以前不知道而现在学习到的性质。

你已经知道的性质
1.不同的人，头发的颜色和长度不同。
2.

你学到的性质
1.
2.

探索活动

沙子中包含了什么线索?

使用放大镜检验你的老师所提供的沙子，并在笔记本上做记录。

1. 大多数沙子是什么颜色的? 你还看到过其他什么颜色的沙子?
2. 大多数沙子的大小如何? 这些沙子的大小和食盐、香蕉籽或芝麻是否接近?
3. 除了颜色和大小，列出另一种你可以用来描述沙子的性质。

思考

假设 假设犯罪现场调查员在犯罪现场发现了沙子，那么他会如何确定沙子的来源?

一阵狗吠声把贾达从小睡中吵醒，当她向窗外望去时，看到她的邻居伊娃上了她的货车并开走了。贾达觉得刚才的狗吠声有些蹊跷，心想:“我得起床去看看我的小狗。”果然，小狗失踪了! 于是她报了警，并向警方报告了她所看到的情况以及小狗的价值。



当天晚上，伊娃开着货车回来了，警方立刻向她询问了有关小狗的情况。可伊娃说:“我没有带走那只狗，如果你们愿意的话，可以搜查我的货车。”货车看起来从里到外都很清洁，好像刚刚清洗过，但是犯罪现场调查员还是在货车中发现了一些毛发——也许这些毛发属于那只失踪的小狗。这些毛发就是微量物证的一个例子。微量的意思就是极少量。在犯罪现场被转移的极少量物证称为**微量物证**（trace evidence）。

提取微量物证

调查人员在提取微量物证之前，首先得发现微量物证。因为微量物证很小，所以这并不是件容易的事。但是，经过专门训练的调查人员知道怎么去发现。**为了提取到微量物证，调查人员需要知道去哪里寻找，还需要使用合适的工具。**

知道到哪里去寻找 让我们回到小狗失踪案，调查人员在现场发现了什么呢？他们发现贾达家后门的一块玻璃被打碎了，一名犯罪现场调查员试图从门上找到来自伊娃衣服的纤维；小狗窝边的一个花盆打翻了，地上有泥土。

在取得对伊娃家的搜查证后，犯罪现场调查员根据贾达提供的信息寻找伊娃在案发当时所穿的衣服。他们希望在伊娃的鞋底发现玻璃碎片或泥土，在伊娃的毛衣上找到狗毛，即使伊娃刷过她的毛衣，有些狗毛仍然可能粘附在上面。

使用适当的工具 物证提取工具箱里通常存放有一面放大镜和一些镊子。运用这些工具，犯罪现场调查员能找到并提取较大的微量物证，如图2-10所示的毛发。毛发也可用胶带提取。容易携带微量物证的物体，如毛衣等，需要折叠起来，分别包装，然后送到实验室。

犯罪现场调查员可用专用吸尘器来提取粉尘。就像家用吸尘器一样，专用吸尘器吸入的物体也会聚集在滤网上。但用于提取微量物证的专用吸尘器的滤网必须设计成可以经常更换的，这样犯罪现场调查员才能明确每一个微量物证是在哪里发现的。


想一想 犯罪现场调查员在搜查伊娃家之前需要准备什么？



图2-10
提取微量物证
镊子可用于提取毛发之类的微量物证。
应用概念 犯罪现场调查员可以用什么代替镊子提取毛发？





图2-11
毛发的结构
毛发表面重叠的鳞片构成了毛发的外部保护层，叫毛小皮；使毛发有颜色的色素存在于毛皮质；较粗的毛发常常有可见的内层，称为毛髓质。

微量物证的种类

把某方面性质相似的物品归在一起叫**分类**（classify）。法庭科学家用这种方法来整理他们提取到的微量物证，他们把具有某种共同特征的样本归为一组。**五种主要的微量物证是毛发、纤维、油漆、玻璃和泥土。**

毛发 有时候受害者会与攻击者搏斗，在搏斗过程中，攻击者的毛发可能会掉落在受害者身上。如果调查人员能提取到嫌疑人身上的毛发，那么他们就会将这些毛发与受害者身上发现的毛发进行比较。

检验人员用显微镜观察受害者身上发现的毛发，并记录毛发的颜色、长度和直径。他们还能检测出头发是否染过色。如果使用合适的显微镜，检验人员就能看到如图2-11所示的毛发结构。毛发的中心是毛髓质，毛髓质或宽或窄，有时甚至会缺失。

当检验人员在显微镜下观察嫌疑人的毛发时，也许会发现这些毛发与受害人身上发现的毛发有明显区别，例如，一个人的头发可能比另一个人的粗。毛发可以用来缩小嫌疑人的范围，但是不能用来确定嫌疑人，因为许多人的毛发有着相似的结构。

通常，检验人员会先用肉眼观察毛发，然后决定是否要做进一步的检验。这是因为做此类检验非常昂贵，这将在第3章中学习相关内容。

纤维　你穿的衣服、床上铺的床单以及你用来擦脸的毛巾都含有纤维。这些又长又细的纤维编织在一起，就制成了你所使用的纺织品。图2-12展示了一些天然纤维和合成纤维。

- **天然纤维**　这些纤维来自于动物和植物，例如，羊毛来自于羊，棉来自于生长在温暖地区的植物。羊毛和棉是很常见的纤维，有些纤维则比较稀有和昂贵，如丝绸和羊绒，这些纤维在破案方面可能更有价值。
- **合成纤维**　今天，很多纺织品都含有合成纤维，这些纤维不是来自于动植物，而是由化学家们在实验室里合成的，如尼龙和聚酯纤维。

被嫌疑人从犯罪现场带走的纤维并不一定有用，除非它们马上被发现，因为衣服可能会拿去水洗、干洗，甚至被扔掉。而被嫌疑人带到现场的纤维却非常有用，如果这些纤维来自于嫌疑人家里的某个物品，如毯子，那么这对破案将会有很大帮助。

假如检验人员能证明犯罪现场的纤维与嫌疑人家里发现的纤维相匹配，那么我们就能肯定地说这名嫌疑人就是罪犯吗？当然不能，但这将成为指证嫌疑人的有力证据。

图2-12
纤维的结构
羊毛纤维表面有鳞片，这是动物毛发的典型特征；棉纤维像扁扁的带子，并带有沿长度方向不断改变方向的螺旋形扭曲；合成纤维，如聚酯，因为制造方法相同，所以有完全相同的形态。



想一想　天然纤维和合成纤维的主要区别是什么？





聚酯纤维

羊毛纤维

棉纤维

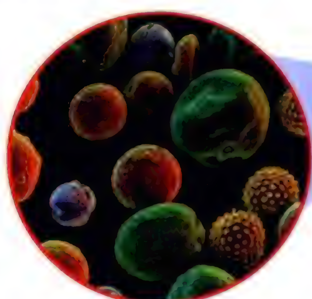
图2-13

油漆、玻璃和泥土物证

一辆涉嫌交通肇事逃逸的车子上很可能有不同种类的微量物证。

应用概念 怎样用油漆、玻璃和泥土物证把这辆车子和犯罪现场联系起来？





泥土中含有雏菊、樱桃和角树的花粉。

油漆 一辆在路上超速行驶的汽车撞倒了骑自行车的人，司机不但不停下来救助伤者，反而加快车速逃跑了，警察称这类案件为交通肇事逃逸案件。如果调查人员在犯罪现场发现了油漆，他们就有可能证明肇事车辆的品牌和车型。

油漆是一种混合物，这就意味着不同油漆可能含有不同的组成成分。例如，某种品牌某种车型的红色油漆很可能与另一种品牌某种车型的红色油漆不一样。甚至两个工厂生产的同一品牌同种车型的红色油漆也可能不同。这些区别人的肉眼可能观察不到，但是检验人员可以在实验室里将它们区分开来。

美国联邦调查局和加拿大皇家骑警合作，建立了一个油漆数据查询库（PDQ），它包括数千种汽车油漆样本的检测结果，任何犯罪实验室都可以免费使用这个数据库，但必须每年提供60个新样本的数据。这些样本可以从汽车报废场、车辆修理厂或汽车制造商那里得到。

汽车上的油漆是一层一层地刷上去的，新车可能刷了4～5层油漆；维修过的或重新喷过油漆的旧车可能会有更多层油漆。这些额外加上的油漆可以使犯罪现场留下的油漆与嫌疑人车子油漆的比较变得更为容易。

技能训练

建立模型

改变混合物的组成可以改变混合物的性质。

1. 从颜料盒中任选两种颜色的颜料，决定每种颜料的用量。
2. 将颜料按用量挤到一个容器中。
3. 用干净的竹签将颜料混合均匀。
4. 待颜料干后，贴上标签并注明其组成，然后把你的样品放在班级里展示。



想一想 油漆数据查询库包含什么信息？



汽车的油漆
有很多层。



犯罪现场的玻璃
可能与破损的车
前灯相吻合。

玻璃 对大多数人来说，小片碎玻璃看起来都很相像，但事实上玻璃碎片并不都相同。玻璃是用沙子和其他材料混合后制成的，法庭科学家可以利用玻璃组成成分的不同比较玻璃样本。

不同玻璃样本中各种成分的浓度可能不同。某物质的**浓度**（concentration）是指一定质量或体积的混合物中该物质所含的量。法庭科学家主要检测某些含量很少的成分。

如果从现场提取的玻璃很常见，那么这种玻璃的组成成分对破案而言帮助不大。但是，调查人员还可以利用玻璃的形态来破案，例如，碎玻璃片可能正好与破损车灯上的裂口相吻合。

泥土 与油漆和玻璃一样，泥土也是混合物，所以不同地区的泥土的组成成分也可能不同。检验人员可以利用这一特征将泥土样本和某一特殊地点的泥土联系起来。例如，检验人员可以证明汽车轮胎上的泥土来自于犯罪现场。

在检验泥土时，检验人员通常先观察泥土的颜色，然后观察泥土中微粒的大小和类型。泥土中的植物种子和花粉往往非常有用，假如检验人员发现泥土样本中的植物种子并非当地物种，那就表明这种植物种子可能是嫌疑人从外地带过来的，调查人员就会到生长这种植物的地区去寻找新的线索。

运用层析法

法庭科学家可以运用多种方法来确定物质，但有时也会出现问题，因为只有当这种物质非常纯净时，检测结果才比较准确。**微量物证通常是混合物，所以法庭科学家需要想办法把混合物分离开来。**

假如你把食盐和水混合在一起，再将这种混合物加热到100℃，水就会变成水蒸气，而食盐不会，这样，你就把食盐从水中分离了出来。法庭科学家正是利用混合物中不同物质的不同性质来分离混合物的。

层析法（chromatography）是一种利用物质的性质分离混合物的方法。你可能见到过这样的现象，一滴食用色素滴在纸上，色素分子随着水分子的扩散而扩散开来，这是因为染料中的有些颗粒扩散的速度比其他颗粒要快。颗粒的大小会影响扩散的速度，也会影响它们在水中的溶解速度。

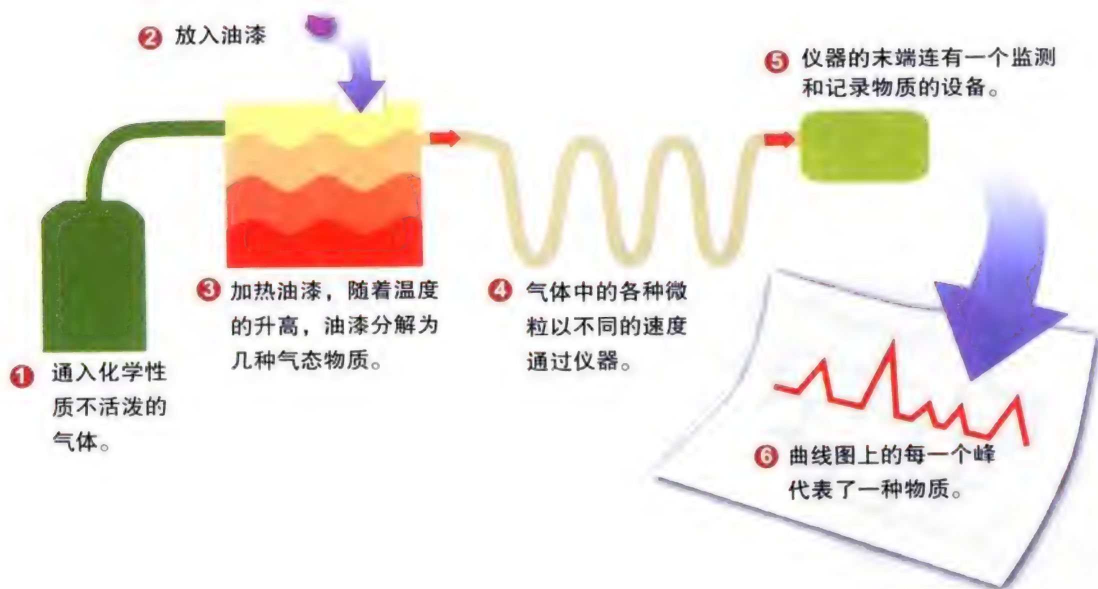
犯罪实验室使用的气相色谱法比层析法要复杂得多，但原理是相同的——混合物中的颗粒在介质中以不同的速率通过。化学性质不活泼的气体常常用作被检测样本的载体。被检测样本可能是气体、液体或固体。图2-14解释了气相色谱法是怎样检测油漆的。

图2-14

气相色谱法

用气相色谱法分析混合物的组成时，不同物质的颗粒会以不同的速度通过介质。

图解　为什么油漆需要加热?



使用显微镜

一百多年前，当埃德蒙·洛卡德在他那位于法国的犯罪实验室工作时，他只有很少的工具，但他已开始使用显微镜。**显微镜**(microscope)是一种能够放大微小物体的光学仪器，今天，显微镜仍然是法庭科学中极其重要的工具。**通过显微镜，法庭科学家可以观察到肉眼看不到的微量物证的细节特征，而这些细节特征有助于识别和比较微量物证。**

犯罪实验室通常配备有一台如图2-15所示的比较显微镜，它是由两台显微镜组合而成的，通过目镜，科学家能看到两个并排着的图像，从而比较两个样本的细节特征是否吻合。

为了把极微小的物证放大数百倍，科学家们需要使用扫描电子显微镜(SEM)。SEM不是利用光来产生图像，而是利用电子束——原子中带负电的微粒——来产生图像。图2-13中的花粉图像就是在SEM下观察到的。



图2-15
比较显微镜
这台显微镜可用于比较犯罪现场发现的样本与嫌疑人身上发现的样本。

想一想 SEM利用什么来产生图像？

第 2 节 复 习



要点阅读技能 应用学过的知识 利用你所填写的关于微量物证的表格，回答下列问题。

基本概念

1. a. **定义** 什么是微量物证？
   b. **描述** 举出两个犯罪现场调查员提取微量物证的例子。
   c. **应用概念** 假设一名窃贼破窗入室并且强行开门偷窃一台电脑，犯罪现场调查员在犯罪现场会寻找什么类型的微量物证？
2. a. **鉴别** 什么是天然纤维和合成纤维？分别举出两个例子。
   b. **判断** 如果嫌疑人的毛发和犯罪现场发现的毛发相吻合，那么据此能否证明这名嫌疑人就是罪犯？请解释。
   c. **概括** 一般来说，带到犯罪现场的物证和从犯罪现场带走的物证相比，哪一个更有价值？为什么？
3. a. **概括** 为什么科学家要在犯罪实验室中使用层析法？
   b. **解释** 利用显微镜，法庭科学家可以看到哪些肉眼看不到的东西？

家庭小实验

提取微量物证 与你的家庭成员一起提取汽车中的微量物证。首先将地板和座位上的较大物品移开，把吸尘器中的滤网袋换成新的，然后用吸尘器打扫地板和座位，注意不要遗漏缝隙。将滤网袋内的物品倒在一张干净的白纸上，戴上手套对物品进行分类，用放大镜识别物品。在你的笔记本上记录结果，并分析犯罪现场调查员可能怎样使用你发现的微量物证。

纵火案件调查

在火灾现场，消防员首先要做的是救人，然后是集中力量灭火，最后是推断引起火灾的原因。假如引起火灾的原因无法确定，他们就会寻求纵火案件调查人员的帮助。纵火是一种故意放火的违法行为，这种行为的动机常常是保险诈骗，有时候案犯放火是为了掩盖另一项犯罪。

燃烧

燃料点燃后，燃料中的化学成分与氧气发生反应，这种反应叫燃烧。燃烧会放出大量的热，但是，在反应开始时需要一定的热量以达到燃料的着火点，所需的热量根据燃料的不同而不同。气体和液体比固体更容易点燃，这就意味着它们在较低的温度下就可以被点燃。



燃烧三要素
必须有燃料、氧气和引燃燃料所需的热量。

经过专门训练的狗能够在可疑纵火现场嗅出助燃剂。

助燃剂

汽油或油漆稀释剂等液体很容易引燃，因此常常被用作助燃剂。它们很容易探测到，因为它们具有特殊气味。科学家可用气相色谱法识别助燃剂。



将吸收了微量助燃剂的物体封装在密闭的罐子里可以防止助燃剂蒸发。

你来判断

1. 应用概念

消防员用泡沫灭火剂灭火时，他是在试图降低或除去燃烧三要素中的哪一个要素？请解释。

2. 分类

用木炭烧饭的人常常在木炭上倒点火液。你怎样对点火液进行分类？

3. 判断

纵火案件可能会对整个社区造成什么影响？

第3节

枪弹识别

阅读指南

基本概念

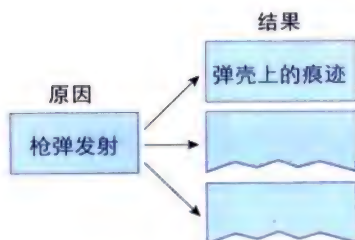
- 当枪弹发射后，调查人员可以提取到什么类型的物证？
- 调查人员怎样分析来自枪弹的物证？

关键术语

- 弹壳
- 膛线
- 射击残留物

要点阅读技能

构建因果关系 阅读本节时，找出枪弹发射产生的三个结果，选择能作为证据的结果填入下图中。



探索活动

粉末去了哪里？



你的老师将邀请两名同学完成如下小实验，其他同学在笔记本上记录观察到的现象。

1. 取一个气球，甲同学把气球的口撑开，乙同学用塑料勺和漏斗将一满勺玉米淀粉装入气球内。
2. 把气球吹大，然后将口子扎紧。
3. 甲同学手拿气球并伸直手臂使气球远离自己的身体，乙同学用大头针刺破气球。其他同学观察粉末发生了什么现象。注意：不要在玉米淀粉上滑倒。

思考

建立模型 在你的笔记本上画一幅图，标出气球的位置、粉末运动的路径以及粉末最终停留的位置。当你阅读有关枪弹的微量物证的内容时，可参考这幅图。

假如你观看冬季奥林匹克运动会的电视转播，你会看到一些身背步枪的滑雪运动员，他们是在参加一种叫做冬季两项的运动。比赛时，运动员滑雪穿过乡间，在此过程中，他们必须停顿几次以射击目标，因此，要赢得比赛，运动员必须具备高超的滑行技术和精准的射击技能。

这项运动起源于北欧，在挪威，人们过去常常滑雪去猎取食物，士兵们也是身背武器滑雪去保卫祖国的边疆。

但是，并不是每次使用步枪都像两项运动一样，是无罪的。在美国，有许多案件涉及使用枪支，在这些案件中，法庭科学家担负着识别所用枪支的任务。



射击运动员正在参加冬季两项的7.5千米短距离比赛。

枪弹痕迹物证

犯罪现场调查员可能会在枪击现场发现枪支或携带枪支的人，但在大多数案件里，这种情况不会出现。那么，调查人员对枪击案件能做些什么呢？**调查人员可以在犯罪现场寻找枪支发射后留下的物证。**

枪支工作原理 枪支设计的目的是高速发射物体击中目标，如图2-16中的手枪，发射的物体是弹头。弹头被设计成有尖端的圆筒状，通常用铅制成。每个弹头都包装在金属外壳里，金属外壳叫**弹壳**（cartridge）。弹壳里还含有火药和底火。

扣动扳机时，击针击打弹壳底部产生的压力会引燃底火，进而引燃火药，燃烧产生的高温气体会推动弹头高速穿出枪管。

弹壳物证 犯罪现场调查员通过观察击发后弹壳获得很多信息。弹壳的大小可以帮助他们缩小可能的枪支范围；发生枪击案时，弹壳往往在射击位置的附近；根据弹壳的数量，犯罪现场调查员可以推断发射了多少颗子弹。

枪支发射时会在弹壳上留下痕迹。击针会在弹壳上留下一个细小而独特的凹痕；弹壳在弹膛内受到挤压以及从抛壳口弹出也都会在弹壳上留下痕迹。

图2-16
手枪的结构
枪支发射会在弹头和弹壳上留下痕迹。
图解 子弹被击发后，弹壳上会发生什么变化？



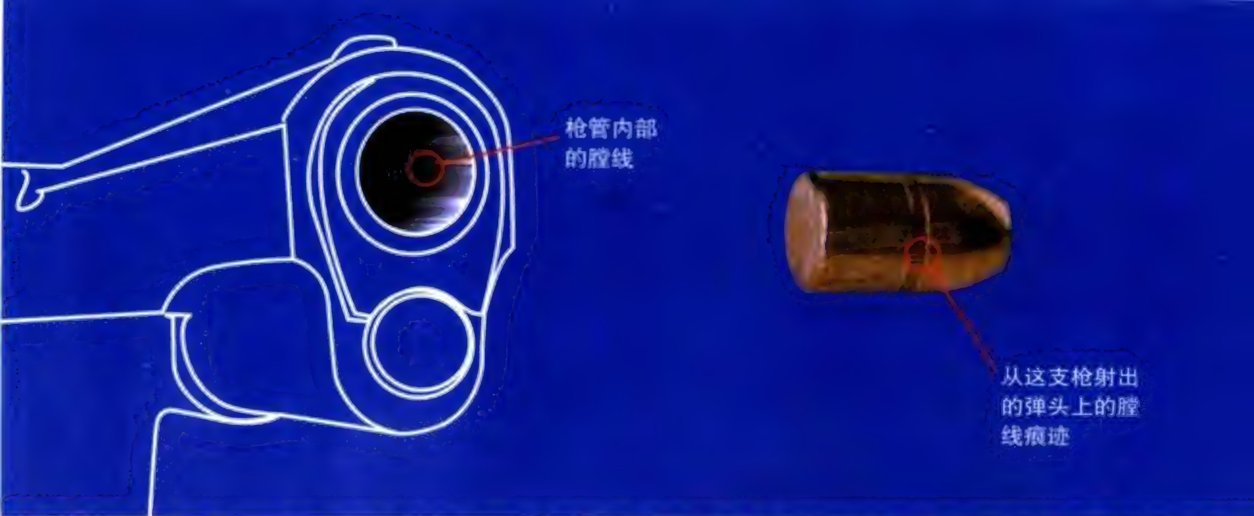


图2-17
膛线
当弹头通过枪管时，枪管内部的凹槽会在弹头上留下痕迹。

弹头物证 在枪击案件中，最先到达犯罪现场的调查人员的任务之一是寻找弹头。X射线可用于受害者体内弹头的定位，如果受害者还活着，弹头将在手术时取出，如果受害者死了，法医将在尸体检验时取出弹头。

弹头有可能打偏而没有击中受害者，在这种情况下，犯罪现场调查员可以在现场寻找弹头，并且根据它的位置追踪枪支发射的位置。

枪支发射时会在弹头上留下痕迹，这种痕迹在审判时可作为物证。在枪管内部有一些螺旋形的凹槽，叫做**膛线**（rifling），凹槽使弹头在通过枪管时发生旋转。膛线在弹头上留下的痕迹与凹槽的大小、距离和角度相吻合，如图2-17所示，这种痕迹有助于缩小作案枪支的范围。另外，枪管内部还有微小的裂痕和冲击印迹，这些特征会在弹头上留下独特的擦刮痕迹。

火药物证 痕迹并不是枪支发射时产生的唯一物证，枪支发射时还会在射击者身上留下微量物证。通常，火药和底火在枪支发射时并没有燃烧殆尽，剩下的物质叫**射击残留物**（gunshot residue）。当射击残留物从枪管、扳机孔喷射出来时，有些会落在射击者的手上、脸上和衣服上，如果枪支离受害者很近，一些残留物还会落到受害者身上。

犯罪现场调查员可以用棉签或胶带从射击者的手上提取射击残留物，但残留物很容易清洗或擦拭掉，因此犯罪现场调查员还需要在嫌疑人的衣服上寻找微量物证。

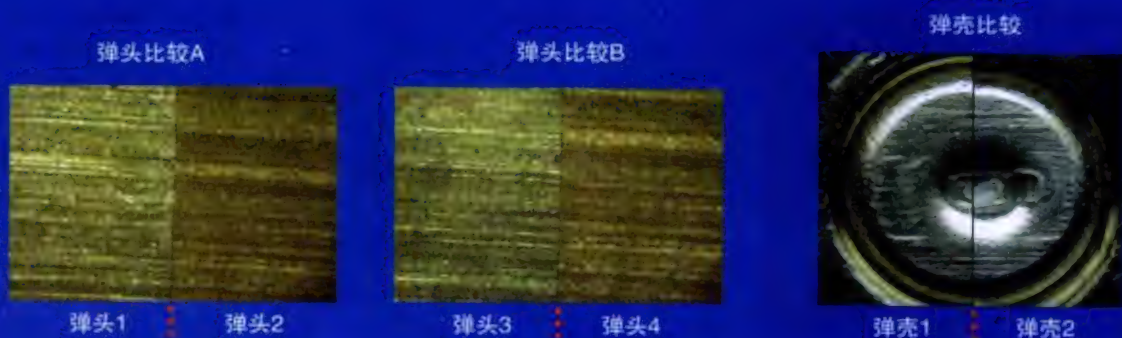
技能训练

建立模型

1. 剪取一段5厘米长的吸管，用图钉在吸管上扎4个孔。
2. 将一团黏土揉成葡萄干大小，使其刚好能放入吸管内。
3. 将黏土团塞入吸管，用棉签轻轻地推动黏土团通过吸管。
4. 在黏土团表面寻找痕迹，你认为这些痕迹是从哪儿来的？
5. 利用此模型解释枪支发射时弹头上发生的变化。



想一想 什么导致弹头在枪管内旋转？



分析枪弹物证

枪弹分析专家的任务是检验并认定案件中使用的枪支，进而确认是谁开的枪。**射击残留物可以用显微镜和化学方法进行检验，枪弹痕迹可以用显微镜和数据库进行比对。**

射击残留物的检验 射击残留物中的某些颗粒具有独特的形态，将它们用扫描电子显微镜放大后，就很容易观察到。犯罪现场调查员通常用胶带提取这些残留物，然后送往实验室进行放大检验。

射击残留物中含有微量的化学元素，包括铅、钡和锑等，通过化学实验就可识别这些成分。犯罪现场调查员通常用棉签提取这些残留物，然后送往实验室进行化学检验。

枪弹检验 为了确定枪支是否为案件中使用的那支，枪弹分析专家需要用这支枪发射一颗子弹。他们通常将弹头射入水中或凝胶中以免弹头受到损坏，然后将弹头与犯罪现场提取到的弹头相比对。

假如实验弹头与现场提取到的弹头的膛线痕迹相匹配，那就证明枪支的种类没有判断错，但是仅凭这一点能否断定这支枪就是案件中使用的那支呢？当然不能，枪弹分析专家还需要做更进一步的检验。

利用比较显微镜，枪弹分析专家还要检查两枚弹头是否具有同样的擦刮痕迹，如果擦刮痕迹相同，那就证明犯罪现场发现的弹头就是这支枪发射的。专家们还可以用显微镜来比对弹壳上的痕迹，如图2-18所示。这些痕迹同样有助于确定弹头是否是这支枪发射的。

图2-18
痕迹比对
枪弹分析专家将两枚弹头和弹壳的图片排在一起，比较枪管或击针造成的痕迹。
得出结论 哪一对弹头是从同一支枪中发射出来的？为什么？



图2-19

运用枪弹物证数据库

这位枪弹分析专家正在检验通过计算机搜索到的一枚弹壳的图像。

运用计算机数据库 如果调查人员在犯罪现场没有提取到枪支，那该怎么办呢？枪弹分析专家还有其他的办法。罪犯以前可能使用过这支枪，如果确实如此，那么以前案件中枪弹物证的照片可能储存在在线数据库中，枪弹分析专家可以检索数据库，把一个案件中的枪弹物证与其他案件中的相比对。

美国联邦调查局有一个国家枪弹物证数据库，其中包含超过900 000张来自犯罪现场物证和发射实验的图片。要进行数据检索，枪弹分析专家首先要将弹头或弹壳扫描成图像，然后用专门的软件在数据库里检索，如果检索到相似的对象，枪弹分析专家再用显微镜进行检验，如果他确认了这个对象，那么就认为系统“比中”了。

运用数据库可以节约大量的时间，一名枪弹分析专家需要几个月时间才能完成的检索，一台计算机只需几分钟就能完成。当不同地区的犯罪实验室使用相同的数据库时，每个实验室就有更多的数据可以用来比对，所以罪犯仅仅依靠从一个地方搬迁到另一个地方以逃脱警方的追捕的可能性很小。

 **想一想** 什么图像储存在枪弹物证数据库中？

第3节 复习

 **要点阅读技能** **构建因果关系** 根据枪支发射产生的结果，回答第1题。

 **基本概念**

1. a. **描述** 微量物证是怎样落到射击者身上的？
   b. **比较和对比** 枪支发射会在弹头上留下两种痕迹，它们有哪些相似点？又有哪些区别？
   c. **概括** 为什么犯罪现场调查员要记录弹头和弹壳在现场的位置？
2. a. **描述** 检验射击残留物有哪两种方法？
   b. **排序** 枪弹分析专家通过哪几个步骤确定枪支是否为案件中使用的那支？
   c. **概括** 枪弹物证数据库在比对枪弹物证时有哪两个优势？

社会实践

降低犯罪率 在允许公民合法持有枪支的国家，如美国，一些社区实施了“枪支回收”计划，以减少犯罪的发生。请你通过查阅资料、调查访问等方式，了解你所在地区有哪些降低犯罪率的措施，并写一份摘要。

第2章

学习指导



主要思路

科学家通过实验来分离和识别物质，他们还可以通过一个样本与另一个样本的比对来确定物证的来源。

1 痕迹

基本概念

- 调查人员在现场寻找那些具有独特花纹的物体留下的平面痕迹和立体痕迹。
- 调查人员可以通过拍照、制模或从犯罪现场转移物体等方式保护痕迹。
- 法庭科学家用计算机数据库识别和比对痕迹，他们还将现场发现的痕迹与嫌疑人的物品相比较。
- 搜查证可以保护嫌疑人的权利并保证搜查的合法性。

关键术语

- 痕迹
- 平面痕迹
- 立体痕迹
- 刹车痕迹
- 模型
- 搜查证

2 微量物证

基本概念

- 为了提取微量物证，调查人员需要知道去哪里寻找，还需要使用合适的工具。
- 五种主要的微量物证是毛发、纤维、油漆、玻璃和泥土。
- 微量物证通常是混合物，所以法庭科学家需要想办法把混合物分离开来。
- 通过显微镜，法庭科学家可以观察到肉眼看不到的微量物证的细节特征，而这些细节特征有助于识别和比较微量物证。

关键术语

- 微量物证
- 分类
- 浓度
- 层析法
- 显微镜

3 枪弹识别

基本概念

- 调查人员可以在犯罪现场寻找枪支发射后留下的物证。
- 枪支发射时会在弹头和弹壳上留下痕迹，还可能在射击者身上留下微量物证。
- 射击残留物可以用显微镜和化学方法进行检验，枪弹痕迹可以用显微镜和数据库进行比对。

关键术语

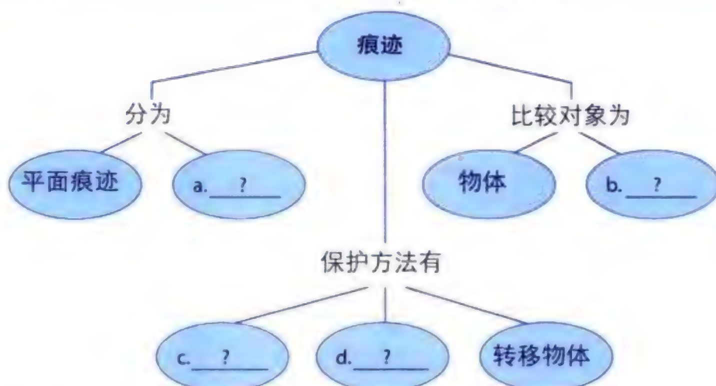
- 弹壳
- 膛线
- 射击残留物



复习和测试

整理信息资料

概念图 在图的空白处填入合适的内容（有关“概念图”的更多介绍见《技能手册》）。



复习关键术语

选择最佳答案

1. 一个物体压入另一柔软物体的表面而留下的花纹叫做_____。
   A. 模型　　B. 立体痕迹
   C. 刹车痕迹　　D. 平面痕迹
2. 搜查证允许警察_____。
   A. 搜查嫌疑人到过的每个地方
   B. 在街上截住并搜查嫌疑人
   C. 在指定地点搜查特定物品
   D. 在指定地点提取任何物品
3. 把某方面性质相似的物品归在一起叫做_____。
   A. 匹配　　B. 比较
   C. 对比　　D. 分类
4. 犯罪现场调查员可以用镊子和吸尘器提取_____。
   A. 微量物证　　B. 直接证据
   C. 射击残留物　　D. 立体痕迹
5. 某人开枪射击时，枪管中的膛线会在什么上面留下痕迹？_____
   A. 弹壳
   B. 射击者的手
   C. 弹头
   D. 射击目标

判断下列陈述的正误，正确的标上“T”，错误的标上“F”，并对标有下划线的词语进行修改。

6. 如果驾驶员高速转弯，轮胎可能在路面上留下<u>工具痕迹</u>。
7. 毛发和纤维是两种<u>微量物证</u>。
8. 某物质的<u>浓度</u>是指一定质量或体积的混合物中该物质所含的量。
9. 科学家用<u>气相色谱法</u>观察肉眼看不到的细节特征。
10. 装弹头和火药的容器叫<u>枪管</u>。

科学小论文

指导性说明 假定你是一名训练有素的犯罪现场调查员，你被要求指导一名新的犯罪现场调查员在厨房地面泥鞋印上提取物证。请写一段指导性文字，说明如何记录物证以及如何从鞋印上提取平面痕迹与微量物证。

考核概念

11. 平面痕迹和立体痕迹有什么区别？

12. 调查人员从鞋印上可以得到什么信息？

13. 为什么把可能形成工具痕迹的工具放在工具痕迹中比对是错误的？

14. 调查人员用什么方法记录和保存痕迹物证？

15. 五类主要的微量物证是什么？

16. 为什么比较显微镜在比对痕迹物证样本时非常有用？

17. 枪支发射时会留下哪些物证？

批判性思考

18. 比较和对比　假定你在比较下图所示的两只鞋底形成的鞋印，哪些特征可以帮助你把它们区别开来？



19. 推理　一辆汽车冲下路面撞在一棵树上。目击者说汽车行驶的速度很快，而警察在路面上没有发现任何刹车痕迹，那么，警察可从观察到的现象推断出什么？

20. 应用概念　用肉眼或显微镜检查毛发不能用于识别某一特定个体，那么，为什么科学家要做这一检验？

21. 得出结论　射击实验的弹头和犯罪现场发现的弹头比对一致，这支枪的主人是格林先生，据此，你能说这支枪就是案件中所使用的那支吗？你能得出是格林先生开了枪的结论吗？为什么？

技能应用

下面这张表列出了从交通肇事逃逸现场提取的物证，利用表中内容回答第22～26题。

证据类型	如何保存	用于比对的物品
刹车痕迹	拍摄一系列照片，并测量长度	嫌疑车辆的轮胎
轮胎花纹立体痕迹	拍照并制模，同时提取一些泥土装在塑料容器中	嫌疑车辆的轮胎
玻璃碎片	装在塑料容器中	嫌疑车辆的前灯
油漆碎片	装在塑料小瓶或胶卷筒中	在嫌疑车辆未破坏区域整层提取的油漆片

22. 解释数据　哪种类型的证据会留在现场？

23. 预测　犯罪现场调查员希望在轮子或轮胎上发现什么？

24. 构建因果关系　通过测量刹车痕迹的长度，调查人员可以得到什么信息？

25. 分类　假如检验人员拿到了嫌疑车辆的前灯，他们可以做哪两项工作？

26. 解决问题　为什么科学家要从嫌疑车辆的未破坏区域提取油漆片？*提示：*请回忆洛卡德原理。

本章课题

课题评估　与你的团队合作，准备一份关于名画失窃案的调查报告，展示你做的墨水分析和轮胎痕迹检验结果，然后利用这些结果解释你是怎样缩小嫌疑人的范围的。

第3章 个体识别



主要思路

变 异

科学家可以利用哪些性状进行个体识别？

本章预习

1. 指纹
2. 血液证据
3. DNA证据
4. 笔迹和声纹鉴定

一名法庭科学家正在检验从T恤上提取的血液样本





本章课题

识别窃贼

在上一章，你用从名画失窃现场和嫌疑人那里提取的证据缩小了嫌疑人的范围，现在你将用血液证据来识别窃贼。



课题目标 识别窃贼。为了顺利完成课题，你必须：

- 分析从犯罪现场采集的血液样本的血型；
- 确定嫌疑人中是否有人与犯罪现场血迹的血型相同；
- 按照附录中的安全指示操作。

制订计划 阅读血型检测说明书，与你的团队讨论说明书。如果你对操作步骤有任何疑问，请将问题列出，并在操作之前询问老师。在你的笔记本上记录数据。

第1节

指　纹

阅读指南

基本概念

- 怎样描述指纹?
- 用什么方法采集潜在指纹?
- 检验人员怎样分析在犯罪现场发现的指纹?

关键术语

- 乳突纹线
- 可见指纹
- 立体指纹
- 潜在指纹

要点阅读技能

提出问题 阅读本节前，预习本节中的红色标题，对每个标题问一个“是什么”、“为什么”或“怎么样”的问题，填在下表中，阅读本节时，将答案填入表中。

指纹

Q. 怎样描述指纹?
A. 用乳突纹线类型描述指纹。
Q.

探索活动

你能在指尖上看到什么?

1. 用可洗脱的记号笔在你不写字的那只手的任意一个手指尖涂上墨水，用面巾纸吸掉多余的墨水。
2. 用放大镜观察涂了墨水的指尖。
3. 把你看到的画下来。
4. 完成以上步骤后，用肥皂和水洗掉墨水。

思考

假设 根据你的观察，你认为是什么使手指尖上产生了纹线?



约翰·迪林杰绝望了。这是1934年，这名银行抢劫犯“荣幸”地成为美国头号通缉犯，美国联邦调查局称他为头号公敌！每个城市的警察都在寻找他，为避免被警察抓获，迪林杰会采取什么行动呢?

迪林杰请一位医生用酸烧灼了他的指尖，他希望酸能破坏将他与许多案件联系起来的证据——他的指纹。但是他错了，因为烧灼过的地方会长出新的皮肤，而指纹也会随之重生。

你的指纹将伴随你一生，而且终身不变。你指尖上的皮肤花纹类型在你出生以前就已经发育完全，它们在你成长时只是随之长大而已。这些花纹使你成为一个独一无二的个体，世上没有两个人具有完全相同的指纹，即使是同卵双生子。

指纹类型

箕型纹	斗型纹	弓型纹
		
乳突纹线从指尖一侧开始延伸，弯曲成箕形，就像河流的弯道。	这种类型的乳突纹线围绕中心形成环状。	这种类型的乳突纹线由一系列的弯曲线组成。

描述指纹

在过去的几千年中，人们已经知道指纹可以用来识别个体。例如，在古代中国，人们用按拇指印的方法来签署法律文件。随着时间的推移，签字逐渐代替了按指印的方法，但在犯罪实验室中，指印仍然有着重要的作用。

仔细观察你的指尖，你会看到一系列突起的纹线，它们被称为**乳突纹线**(ridges)，乳突纹线使你的手更容易抓住和握住物体。**人类有三种典型的乳突纹线类型——箕型纹、斗型纹和弓型纹**，图3-1对三种类型的指纹进行了比较。

对于指纹检验人员来说，知道指纹的纹线类型还远远不够，他们还要寻找指纹独特的细节。例如，一条乳突纹线起点的位置；两条乳突纹线结合的地方。一枚指纹可能有多达150个细节特征。



图3-1

指纹类型

在三种指纹类型中，箕型纹和斗型纹较为多见，弓型纹最少见。

观察 观察这张标出细节特征的图。在一枚指纹中，什么是结合？什么是小眼？

 **想一想** 什么是乳突纹线？




粉末显现法在玻璃、瓷砖或油漆过的木头上能获得较好效果。

图3-2
显现潜在指纹
显现潜在指纹的方法有多种，犯罪现场调查员通常先用粉末刷显，也有可能使用化学显现法或光学检验法。
解决问题　玻璃表面的潜在指纹可以用光学检验法或深色粉末来显现吗？为什么？

采集指纹

留在犯罪现场的指纹很少有完整和清晰的，有时候它们甚至难以被发现。犯罪现场调查员可能会在犯罪现场发现可见的、立体的和潜在的指纹。

- 如果你触摸了染料然后把手指按压到一个表面，你就会留下一个**可见指纹**（visible print）——一个可以被看到的指纹。血、油漆和墨水会留下可见指纹。
- 假如你触摸了软质物质，如蜡或灰尘，你就会留下一个**立体指纹**（plastic print），犯罪现场调查员可对立体指纹拍照或制模。
- 当你触摸物体表面，将手指乳突纹线上的汗液或油脂转移到其表面时，你就留下了一个**潜在指纹**（latent print），潜在的意思是“隐藏”了。

用于显现和增强潜在指纹的方法有粉末显现法、化学显现法和光学检验法。有些方法可以在犯罪现场使用，有些则必须在实验室使用。

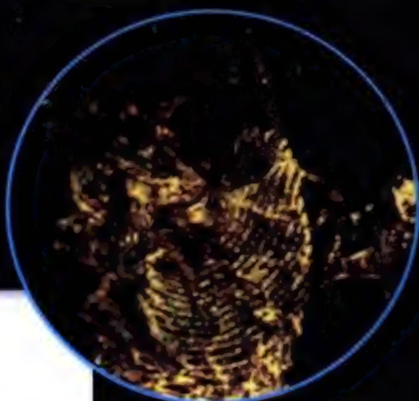
粉末显现法　图3-2所示为一个犯罪现场调查员正在刷显指纹。他用附有粉末的软刷轻刷物体表面，粉末粘附到含有汗液和油脂的乳突纹线上，犯罪现场调查员常常选择能使指纹突显出来的粉末颜色，例如，在深色表面，犯罪现场调查员可能会选用灰色粉末。

在犯罪现场，用粉末去刷显每个物体的表面是不切实际的，所以犯罪现场调查员只在可能被嫌疑人触摸过的地方刷显。

紫外光下的手印显现



这枚留在褶皱的铝箔上的指纹首先用胶水熏显，然后用发光的染料染色。



化学显现法 大多数的刷显粉末不适用于纸张或纸板表面，因为这些物质有很小的孔洞，会吸收汗液和油脂。我们称物质的这种性质为“可渗透性”。

对可渗透性物体表面的指纹，犯罪现场调查员可以用能与汗液中的化学成分发生反应的化学试剂来显现，犯罪现场调查员将化学试剂喷撒在物体表面，当对物体加热时，潜在指纹就会显现出来。

在实验室，科学家可以用加热液体或固体时产生的蒸气来显现潜在指纹，这种方法叫熏显。有一种胶水产生的蒸气可以显现金属、塑料袋和皮革（如钱包）上的潜在指纹。

用胶带提取指纹



光学检验法 当你举起一只玻璃杯在灯光下观察时，你会看到玻璃杯上的指纹。法庭科学家能用白光照射的方法使指纹突显出来；某些刷显粉末在紫外灯下能发光从而使指纹显现出来；用胶水熏显产生的指纹可用发光染料染色，图3-2中显现铝箔上的指纹就采用了这种方法。

提取指纹 当指纹显现出来后，犯罪现场调查员会用透明胶带将指纹从物体表面提取或转移下来。指纹会被固定在呈现对比色的卡片上，例如深色粉末显现的指纹会被固定在白色卡片上。为了将指纹提取下来，胶带必须有足够的黏性，但是也不能太黏以至于粘在物体表面撕不下来。



想一想　什么是可渗透性表面？

指纹识别

犯罪现场通常不仅仅只有案犯留下的指纹。**指纹检验人员首先要排除掉某些无关指纹，然后将剩下的指纹与嫌疑人或数据库中的指纹进行比对。**

排除指纹 还记得那本从书桌抽屉中被偷的邮集吗？在抽屉上发现的那些指纹很可能属于邮集的主人。警察将采集这位失主的指纹，然后与抽屉上的指纹相比较，如果相符的话，检验人员就不会将那些指纹作为证据。

如果盗窃案发生在博物馆，那么警察将采集博物馆的职员和保安的指纹，因为这些人员在他们工作时有可能触摸过门把手或画框。在有些犯罪现场，警察可能采集目击者或先期到达现场人员的指纹。



图3–3
扫描指纹
扫描仪中的摄像头将压在玻璃上的指尖拍成照片，然后将照片储存在计算机中以便日后查看。

活体指纹采集 长期以来，警察都用油墨垫采集指纹，他们把采集对象的每个手指都涂上油墨，然后让手指在指纹卡的正确位置滚动。现在，某些警察部门用如图3-3所示的扫描仪采集指纹。

分析指纹 检验人员比对两枚指纹时，通常分三步来进行。首先看乳突花纹类型——是箕型纹、斗型纹还是弓型纹，然后寻找细节特征，如乳突纹线的起点或结合。最后寻找微小变化，如乳突纹线宽度的差异。请你尝试用上述方法比对图3-4中的指纹。







图3–4
比对指纹
检验人员用细节特征和微小变化来比对指纹。
识别 哪个指纹与残缺指纹更相符？为什么？

计算机指纹识别系统 识别指纹需要高超的技能和丰富的经验，并且非常耗时，幸运的是，现在有计算机软件帮助检验人员进行指纹分类和比对，这种软件称为指纹自动识别系统（AFIS）。计算机首先进行指纹分类，然后将嫌疑人的指纹与数据库中储存的指纹相比对，最后把比对产生的最相似的指纹列出来。到这里，计算机已经完成了它的使命，接下来需要指纹检验人员的人工审核，确定是否有指纹与嫌疑人的指纹完全匹配。

有了指纹自动识别系统，全国各地的警察就能实现数据共享。假设警察从犯罪现场提取了指纹，但没有发现嫌疑人，他们可以在州和联邦指纹数据库里寻找疑犯。美国联邦调查局拥有目前世界上最大的指纹库，系统每天可以完成近85 000次的搜索。

运用指纹自动识别系统还可以节约时间。洛杉矶警察在缉拿一名至少杀害了13人的凶手时，在一辆被盗车上发现了他的指纹。当时，洛杉矶城共有170万份存档指纹，假如人工查找这些指纹，那将会花上约67年的时间，但是指纹自动识别系统只用了 3 分钟就找到了匹配的指纹。

技能训练

分类

你的老师将给你一张印满指纹的卡片。

1. 观察每一枚指纹的乳突纹线类型。
2. 按照乳突纹线类型将这些指纹分为三组。
3. 检验数量最多的那组的所有指纹，在这组中的每个指纹上圈出一个细节特征以区别于其他指纹。

第 1 节 复习



要点阅读技能 **提出问题** 根据你对本节中红色标题所提的问题及其答案，回答下列问题。



基本概念

1. a. **命名** 三种典型的乳突纹线类型分别是什么？
   b. **分类** 纹线围绕中心形成环状的指纹是什么类型的？
   c. **概括** 为什么指纹是极其重要的证据？
2. a. **定义** 什么是潜在指纹？它是怎么形成的？
   b. **描述** 犯罪现场调查员显现潜在指纹的方法有哪三种？
   c. **预测** 玻璃杯上的潜在指纹可用什么方法显现？门把手上的呢？信封上的呢？
3. a. **解释** 为什么警察要在犯罪现场采集工作人员或目击者的指纹？
   b. **排序** 列出指纹检验人员比对指纹的三个步骤。
   c. **概括** 计算机怎样使寻找匹配的指纹变得容易？

家庭小实验

家庭指纹库 用软质铅笔（或印泥）和检索卡为每个家庭成员制作一张指纹卡。制作时捺印任意一只手上的拇指或食指的指纹。制作完成后，向你的家人解释乳突纹线的类型，然后一起将指纹进行分类。

第2节

血液证据

阅读指南

基本概念

- 调查人员会对血液做哪些检测?
- 血液被分为哪几种类型?
- 调查人员能从现场血迹分布情况中获得什么信息?

关键术语

- 血红蛋白
- 鲁米诺
- 抗体

要点阅读技能

比较和对比 阅读本节时完成下面的血型比较表。

血型	抗原	抗体
A	A	抗A抗体
B		
AB		
O		

探索活动

血滴能揭示什么? 

1. 将一大张白纸铺在硬质表面上，如地板上或桌子上。
2. 将装有模拟血液的滴管置于纸面正上方20厘米处，滴一滴血到纸上。
3. 将滴管移至纸面正上方100厘米处，滴一滴血到纸上并使其落到纸的不同部位。
4. 在你的笔记本上分别描述两滴血，它们有何不同?

思考

预测 嘉伯在切西红柿时割伤了自己的手，他去拿绷带时在地板上留下了血迹。你认为这些血迹看起来应该是怎样的?

在宾夕法尼亚州一个农舍的房间里，一名侦探用明亮的光线照射地板。在黑暗的房间里，明亮的光线使渗入血痕的木板与周围木板区分开来，侦探在地板上看到了一个身形瘦小的男人的轮廓。



一名同盟军士兵

这名侦探不是在犯罪现场收集证据，而是在研究美国内战史。在1863年7月，这幢房子曾是一家医院。这个在地板上留下血迹的男人在盖茨堡战役中负了伤，根据地板上大量的血液痕迹，侦探怀疑手术是在这个房间里进行的。

利用现有的勘查技术，调查人员可以在犯罪现场发现微量血痕，甚至当血痕被人为清洗过或者非常陈旧时也能被检测到。


采集血样



探索血液

血液是含有细胞的水性混合物。图3-5显示了放大5 000倍的红细胞。红细胞主要由**血红蛋白**（hemoglobin）组成，血红蛋白分子的功能是运输氧气给体内细胞。**某些化学物质遇血红蛋白会发光或改变颜色，这些化学物质可以用来检测犯罪现场的血迹。**

寻找血液 犯罪现场调查员可以用紫外光照射法寻找犯罪现场的血迹，如果这个方法无效，那么他可以在怀疑有血痕的部位喷洒鲁米诺。**鲁米诺**（luminol）与血痕接触时会发出蓝色荧光，发光可持续30秒，这段时间足以拍照留下证据。

鲁米诺既可用于大面积快速搜索血痕，也可用于寻找清洗过的犯罪现场的微量血痕。但鲁米诺检测法也存在缺点，因为血液并不是能导致鲁米诺发光的唯一物质，也就是说鲁米诺反应呈阳性并不能说明反应物就是血。

检测血液 看起来像血的斑迹并不一定就是血，犯罪现场调查员可以在犯罪现场对斑迹进行预试验。首先用潮湿的棉签从斑迹上提取样本，然后将棉签在含有某种化学物质的试纸条上擦拭，如果有血液存在，试纸条就会变色。

还有一些物质也能使试纸条变色，如辣根，但大多数犯罪现场不存在这些物质，因此，预试验结果呈阳性说明斑迹是血的可能性比较大。为了确证斑迹就是血痕，调查人员还要采集样本并送往实验室，请检验人员做进一步检验。

图3-5
血样的采集与检测
面板上的斑迹看起来像血痕，但只有在检测后他才能确定斑迹是否是血痕。
推理 血液中的什么物质使血液呈红色？

 **想一想** 血红蛋白在人体中有什么作用？

图3-6
检测血型
当抗A抗体与含A抗原的血液混合时，就会发生凝集反应。
解释数据　能与抗B抗体发生凝集反应的血是什么血型?

血型	血样	抗体	
		抗A	抗B
A			
B			
AB			
O			

蓝色表示抗A抗体，黄色表示抗B抗体。

血液分型

在实验室，检验人员可以检测血液是否是人血，他们还可以做一些快速和低成本的试验来缩小嫌疑人的范围，要知道怎样做这些实验，你需要懂得更多有关血液的知识。

ABO血型　在20世纪初，医生们正在寻求一种抢救大失血病人生命的方法，他们试图将健康人的血输入病人体内，但大多数的输血失败了，一位名叫卡尔•兰德斯坦纳的医生找到了问题的原因。

他发现人类血液可以分为四种类型，即A型、B型、AB型和O型。血型根据红细胞表面的分子标记物——抗原命名，A型血只有A抗原，B型血只有B抗原，AB型血既有A抗原又有B抗原，O型血既无A抗原也无B抗原。

抗体　抗原起到了标签的作用，表明“这些细胞属于你身体的一部分”或“这些细胞不属于你身体的一部分”。**抗体**(antibody)则是检测这些抗原的另一种分子，每一种抗体都会与一种特定的抗原结合。正因为如此，**科学家可以用抗体检测血型**。图3-6显示了抗A、抗B抗体与不同血型血液混合后出现的现象。

技能训练

解释数据

根据以下四种检测结果推测可能的血型。

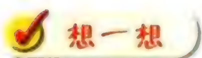
1. 血液和抗A抗体发生凝集反应。
2. 血液没有和抗B抗体发生凝集反应。
3. 血液没有和抗A抗体发生凝集反应，但和抗B抗体发生了凝集反应。
4. 血液既没有和抗A抗体发生凝集反应，也没有和抗B抗体发生凝集反应。

运用血型作为证据 血型与指纹不同，它不能用于认定嫌疑人，但是它可以为侦查提供正确的方向。

例如，警察在嫌疑人的衬衣上发现了血痕，嫌疑人声称他在刮胡子时割伤了自己，但是他的血型是A型，而衬衣上的血痕血型是O型，警察于是就会考虑为什么嫌疑人要对他们说谎，假如受害人的血型也是O型，那么警察将对嫌疑人产生更大的怀疑。

血型检测结果还可缩小嫌疑人的范围。例如，一个A型血的窃贼从陈列柜偷珠宝时割伤了自己，现场遗留了他的血迹。这一证据将把侦查方向直接指向窃贼，而血型不是A型的嫌疑人便可以被排除。

已知红细胞上大约有250种抗原，假如检验人员有足够的血样和足够的时间，他们可以通过检测血型来认定嫌疑人。但是现在他们有一个更好的选择，他们可以先做一些快速的预试验，然后对血液做DNA检验以认定嫌疑人。这些将在第 3 节中介绍。



卡尔·兰德斯坦纳研究血型主要是为了解决什么问题？

数学 数据分析

血型的分布

有些人血液中的红细胞上有一种叫Rh因子的抗原，这些人的血液为Rh阳性（Rh+），反之则为Rh阴性（Rh-）。右表显示了某些血型在美国的分布情况（数据仅基于ABO血型和Rh抗原），运用这些数据回答以下问题。

1. **解释数据** 哪种血型最常见？哪种血型最少见？
2. **计算** 没有Rh因子的人所占总人口的百分比是多少？
3. **推理** 为什么O型血的人被称为万能输血者？
4. **预测** Rh阴性会影响人们接受输血吗？

美国人口的血型分布

血型	该血型人数百分比	可向该血型人群提供血液的人数百分比	可接受该血型人群的血液的人数百分比
O+	37%	45%	84%
O−	7%	7%	100%
A+	35%	85%	37%
A−	6%	13%	44%
B+	9%	56%	12%
B−	2%	9%	15%
AB+	3%	100%	3%
AB−	1%	16%	4%



图3–7
血迹分析
血迹的形态和大小为案件侦破提供了重要的线索。
应用概念 当你阅读完血迹分布这部分内容后，回答图3-7中的问题。

血迹的分布

调查人员可能在犯罪现场发现滴状、喷溅状的血迹或血泊，每一滴血都在诉说一个故事。血迹是从创口滴下的吗？是从动脉喷溅出来的吗？或者是受害者在地板上爬行时拖擦留下的？**调查人员可以通过分析血迹分布形态来推断犯罪现场发生过什么**。血迹的位置、数目和形态都非常重要。

血迹滴落的高度和角度 从较低的位置滴落到硬质表面的血迹呈圆形，滴落到软质表面或可渗透性表面的血迹则容易溅出而且边缘毛糙。

圆形的血迹还说明血液滴落时与表面呈90°角，也就是说，血滴的运动方向与表面垂直。如图3-7所示，当血滴的运动方向与表面的夹角小于90°时，血迹就会向外延伸并且不呈圆形。

血迹的大小 当受害人遭到重击致使血液喷出时，血滴如果撞击到物体表面，就会分散成更小的血滴。调查人员可根据血滴的大小估计打击的力量，一般来说，撞击力量越大，血滴越小。

血迹的来源 调查人员还可以根据血迹的形状分析打击的位置，因为血迹的尖端往往指向血滴运动的方向。假如在一个表面上有很多血迹，调查人员可以沿每个斑迹的长轴画一条线，然后找到它们相交的位置，这个点就是出血的源头。

过去对现场血迹的分析需要手工操作，现在可以用计算机程序分析血迹分布模式，这种程序可以精确地描绘出血滴的运动轨迹。

血迹的缺失 有时在血迹分布区域的中间可能出现空白区，这种血迹的缺失可能是一条重要线索。调查人员会怀疑在打击发生时缺失区域有物体存在，假如能够找到那个物体，就能发现缺失区域的血迹分布。

第2节 复习

要点阅读技能 **比较和对比** 利用你所填的血型比较表，回答第 2 题。

基本概念

1. a. **解释** 检测微量血痕利用了血红蛋白的什么特性？

   b. **应用概念** 用鲁米诺检测血痕有哪两个优点？缺点是什么？

2. a. **命名** 哪两种分子可以用来测定血型？

   b. **比较和对比** A型血与AB型血有什么相同点？又有什么区别？

   c. **得出结论** 犯罪现场发现的血痕的血型与嫌疑人的血型都是B型，这个证据能用来认定嫌疑人吗？为什么？

3. a. **复习** 调查人员利用血液的什么性质来分析血痕？

   b. **推理** 一名犯罪现场调查员在地板上发现了一个圆形血迹，他会怎样分析血迹的来源？

   c. **构建因果关系** 犯罪现场喷溅血迹中的缺失区域可能是怎样造成的？

社会实践

献血 美国红十字会一直为医疗急救提供人们捐献的血液。在中国，各地的血液中心接受志愿者的无偿献血。请你到当地的血液中心作调查，了解你所在地区的血液捐献情况，可以提如下问题：哪个血型的血需求量最大？一年中血液供应不足的时候多吗？献血者需要具备什么条件？

面貌复原

对调查人员来说，在不知道受害人是谁的情况下，要去查找嫌疑人是很困难的。而当受害人只剩下白骨时，确定其身份的任务就变得很有挑战性。一名雕塑家可以用颅骨进行面貌复原，通过观察和测量颅骨，寻找受害人的年龄、性别和种族等线索。例如，如果发现颅骨的骨缝已经愈合，那么可以推断受害人的年龄至少为25岁。





第一步：根据软组织厚度安插钉子

科学家们已经收集了关于颅骨上不同部位软组织厚度的数据。他们知道不同年龄、性别和种族的人群的平均软组织厚度。雕塑家运用这些数据在颅骨或其模型的不同部位根据软组织的厚度安插钉子。

第二步：添加黏土

雕塑家把黏土填入钉子之间，并用黏土塑造面部特征，如鼻子、耳朵等。要塑造这些特征，雕塑家必须懂得面部的对称性，也就是面部的各个部分从整体上看是均衡的。例如，一个人耳朵的长度大致和鼻子相同。

你来判断

1. 概括

面貌复原时哪些部位的准确性最低？为什么？

2. 测量

让你的同伴测量你鼻子和耳朵的长度，看看它们的尺寸是否相似。

3. 预测

人们的体重怎样影响他们面部软组织的厚度？



第三步：完成面貌复原

雕塑家必须确定安装什么颜色的眼睛或是否安上头发，这将根据调查人员推断的受害人的性别和种族来决定。当面貌复原完成后，调查人员就可以将它和失踪者的照片比对，或者将复原面貌拍成照片，让公众来辨认受害人是谁。

第3节

DNA证据

阅读指南

基本概念

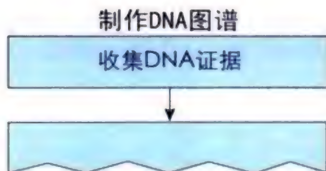
- 为什么DNA是法庭科学家的法宝?
- 制作DNA图谱有哪些步骤?
- 为什么DNA图谱可作为证据? 它们是怎样发挥作用的?

关键术语

- DNA
- 蛋白质
- 基因
- DNA图谱
- 复制
- 概率
- 积案
- 濒危物种

要点阅读技能

排序 阅读本节时，制作一个流程图以说明制作DNA图谱的步骤，每个框内填一个步骤。



探索活动

你能在多长时间内找到相同的立方体串?

1. 你的老师将给每位同学一杯立方体(有各种颜色和形状)，每位同学都任意选择 3 个立方体并将它们串成一串。有多少位同学的三联立方体串是相同的?
2. 再选择 3 个立方体，将它们串到已有的三联立方体串上。有多少位同学的六联立方体串是相同的?
3. 再选择 3 个立方体，将它们串到已有的六联立方体串上。有多少位同学的九联立方体串是相同的?

思考

解释数据 串在一起的立方体个数和相同的串数之间有什么关系?



这是一个深秋的夜晚，宾夕法尼亚州的一名鹿场主在巡查鹿场时发现他的一只叫格莱斯的公鹿失踪了，失踪公鹿的价值高达10万美元。心急如焚的鹿场主发现，鹿场的篱笆破了个洞，篱笆附近还有拖擦痕迹，他由此推断窃贼在带走公鹿前将它麻醉了。

四年后，鹿场主得到消息，格莱斯出现在50英里外的一个鹿场。当他赶到那个鹿场时，发现这头公鹿确实是格莱斯，但是他需要一些证据来证明他的判断。

科学家们可以用DNA确认鹿的身份。DNA检测很昂贵，但它是个体识别的极好方法。为什么DNA有如此大的价值呢? 答案就在DNA的结构上。

DNA分子

你的头发是直的还是卷曲的？你的眼睛是蓝色、棕色，还是黑色的？这些特征就是性状，它们通过DNA从父母亲传给后代。DNA的全称是脱氧核糖核酸，它控制人体内蛋白质的合成。**蛋白质**(protein)是组成人体组织和器官的分子，还控制着细胞内的化学反应。

人类体细胞的细胞核中存在DNA，它是从父母双方遗传来的DNA的组合物。每个体细胞(如毛发、皮肤和肌肉等)中的DNA都是相同的。

DNA的结构 图3-8是DNA分子的结构图，两条DNA长链互相缠绕，碱基对之间的微弱化学键将两条链连在一起，字母A、T、G、C分别代表这些碱基。**除了同卵双生子，世上没有两个人的核DNA具有完全相同的碱基序列。**

基因 DNA双链可以分为许多片段，基因就是包含蛋白质合成信息的DNA片段，基因中的碱基排列顺序是决定蛋白质合成的密码。人类总共有约30亿个碱基对、24 000个基因。

想一想 蛋白质能控制什么？

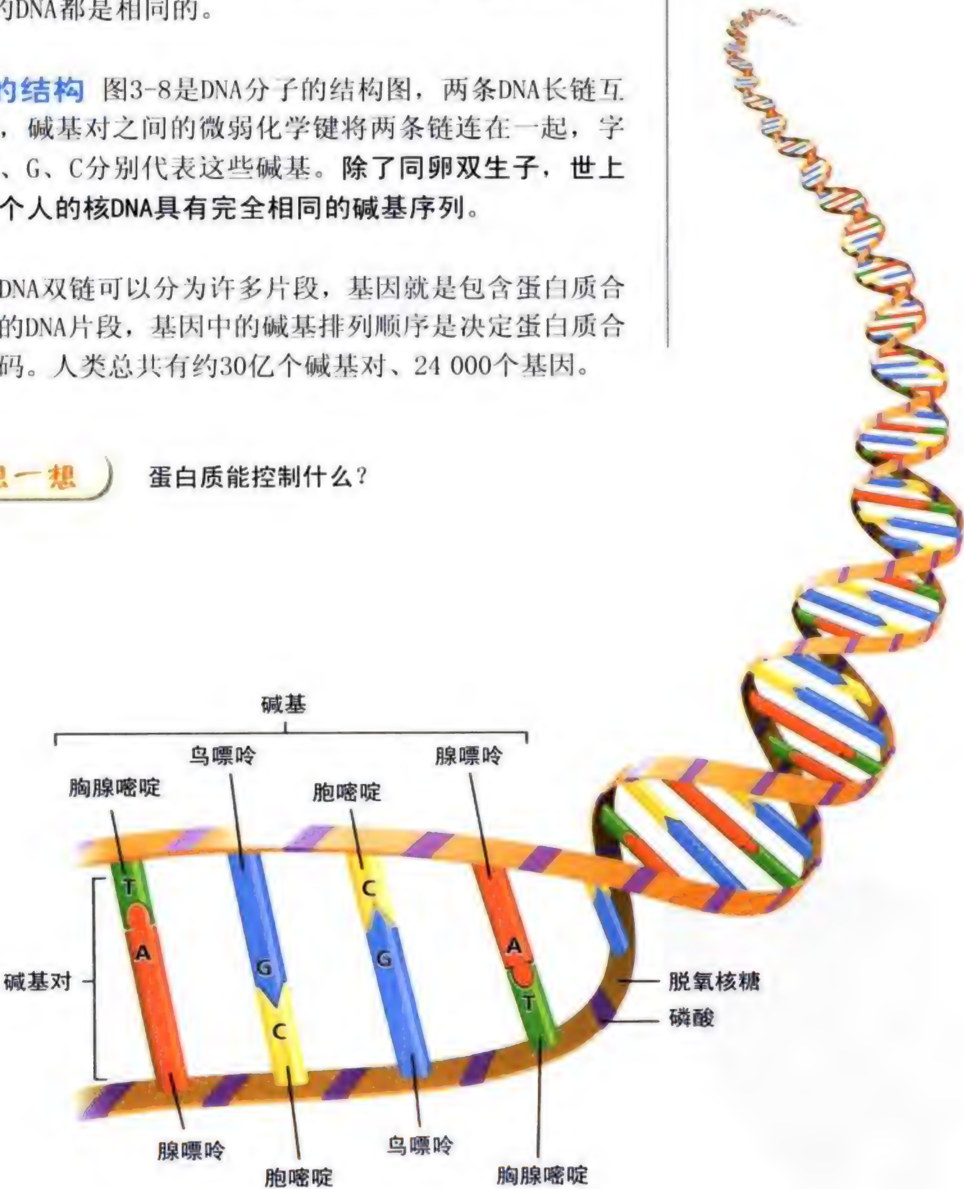


图3-8
DNA的结构
DNA分子的双螺旋结构就像扭转的梯子，碱基对构成了梯子的阶梯。
图解 哪个碱基与胸腺嘧啶配对？哪个碱基与鸟嘌呤配对？

制作DNA图谱

你也许以为DNA链上布满了基因，但事实并非如此，某些DNA片段是非编码的，也就是说，它们不包含合成蛋白质的信息。在非编码区的DNA上，某段碱基序列可以重复许多次，重复的次数就是一种遗传性状。

某段碱基序列重复的次数可能不同，科学家们利用这种变异制作DNA图谱。一个**DNA图谱**（DNA profile）显示了一个独特的DNA片段模式，可用于生物性检材与个体的比对。**要制作一个DNA图谱，科学家们必须进行收集、提取、扩增和分离DNA等一系列的步骤。**

> **技能训练**
>
> **得出结论**
>
> 有些DNA图谱就像条形码。你的老师将给你一个条形码的一部分以及一张印有完整条形码的纸，请你将你拿到的那部分条形码与纸上完整的条形码相比较，找出匹配部分，然后解释为什么匹配。

收集DNA证据 犯罪现场调查员可能在受害人的指甲内发现嫌疑人的血痕或皮屑，在枕头和邮票上发现嫌疑人的唾液斑，在丢弃的面巾纸上发现嫌疑人的汗斑或血痕，所有这些检材中都含有DNA。

调查人员可以用拭子提取嫌疑人的颊黏膜细胞，也可以在牙刷和梳子上找到DNA证据。犯罪现场调查员在采集检材时必须十分小心，以免发生污染。如图3-9所示的拭子盒可以防止污染的发生。

提取DNA DNA必须从生物性检材中分离出来后才能用于检测。假设有一个血液样本，科学家可用图3-9所示的离心机将血液高速离心，使血细胞与液体分离开来，然后加入化学试剂使DNA从白细胞中分离出来，最后加入乙醇，一团黏稠的DNA便沉淀出来了。



图3-9
收集和提取DNA
拭子盒上的孔有助于空气流通和血液干燥。DNA提取将在实验室中进行。
应用概念 为什么犯罪现场调查员在收集血液证据时要戴手套？说出两个原因。

DNA扩增 要知道接下来会发生什么，你需要知道DNA分子是怎样拷贝自己的，这个过程叫做**复制**（replication）。DNA复制时，首先，碱基对之间的化学键打开，DNA的双链分离成两条单链（母链），就像拉开拉链一样。然后，细胞核内游离的脱氧核苷酸在有关酶的作用下，按照碱基互补配对原则（A与T结合，C与G结合），合成出与母链互补的子链。新合成的子链不断延伸，与其母链相互盘绕成螺旋结构，如图3-10所示。



图3-10
DNA复制
细胞内的核DNA在细胞分裂之前必须复制，科学家利用这一原理扩增DNA样本。

微量物证中往往没有足够的DNA供分析，在这种情况下，法庭科学家就利用DNA复制来增加DNA的量。科学家首先对提取出来的DNA进行复制，但并不是复制所有的DNA，他们只复制非编码区的13个片段。

片段每复制一次，DNA的量就增加1倍，复制过程可以不断重复，仅仅一小时，复制过程就可以重复约30次，得到的DNA的量约是复制前的100万倍，这就是DNA扩增。

分离DNA片段 DNA扩增的结果是产生大量的DNA片段，这些片段需要分离开来，产生一个可视的图谱。法庭科学家通常用一种叫电泳的方法来分离DNA片段，这种方法的原理是：电场拉动DNA片段穿过凝胶，DNA片段在凝胶中以不同的速度移动，短片段移动的速度大于长片段，于是不同长度的片段就会分离开来，产生如图3-11所示的DNA图谱。

 **想一想** 什么是复制？



图3-11
DNA图谱
凝胶上的条带代表不同的DNA片段。为了在图谱上看到清晰的DNA条带，法庭科学家通常会在电泳前给DNA染色。

概率

有些人把DNA图谱当作DNA“指纹图”，但大多数的法庭科学家并不这么认为。这是因为DNA图谱并不像指纹那样独一无二，不同的个体可能具有相同的DNA图谱，只是这种可能性极小。

概率（probability）是对某一事件发生概率的量度。你玩过抛掷硬币猜正反面的游戏吗？当硬币落下时，可能有头像的一面朝上，也可能另一面朝上，两种情况的概率均为50%。科学家可以计算出任意两个人具有相同数目的特定DNA重复片段的概率。

以TH01片段为例，它包含A—A—T—G碱基核心序列，该序列可能重复 5～11次，使TH01片段共有 7种变异。图3-12显示了重复 6 次和重复 8 次的片段，一个人可能从母亲那里遗传重复 6 次的片段，从父亲那里遗传重复 8 次的片段。世界上3.6%的人具有这两种片段的组合。

正因为如此，法庭科学家通常要检测至少13个不同的DNA片段。**随着检测片段数目的增加，两个个体具有相同DNA图谱的可能性就会下降。**当检测13个DNA片段时，相同的概率有多大呢？计算结果是小于1/500 000 000 000 000。因为两个个体拥有相同图谱的可能性如此之小，所以法庭会采信DNA证据。

 想一想 TH01片段中的重复碱基序列是什么？

图3-12

DNA变异

在一个非编码的DNA片段中，序列A-A-T-G可重复5～11次。

图解 片段 1 中序列A-A-T-G重复了几次？片段 2 中重复了几次？



片段 1



片段 2

DNA图谱的应用

在案件中，DNA往往不是唯一的证据，但常常是最有说服力的证据。**DNA图谱可以把嫌疑人与犯罪联系起来，还可以帮助解决积案、还无辜者清白、确定遗骸身份、保护濒危物种等。**

将嫌疑人与犯罪联系起来 较新的DNA检测方法比早先的检测方法速度要快得多，但仍然比较昂贵，所以DNA检测一般用于严重犯罪案件。假如警察找到了嫌疑人，实验室可将犯罪现场物证的DNA图谱与嫌疑人的相比对，图3-13所示的就是一个DNA图谱比对结果。

调查人员还可以在DNA数据库中查找嫌疑人。在美国，每个州都建有DNA数据库，数据库以数字形式储存罪犯的DNA图谱，所以当有匹配对象存在时，计算机可以迅速地找到它。

美国联邦调查局建有一个国家数据库，称为联合DNA检索系统（CODIS）。其中的数据来自50个州、军队和美国联邦调查局。位于美国各地的犯罪实验室都可向CODIS提供数据，以达到信息共享。CODIS包含已知嫌疑人、失踪者和部分来自犯罪现场物证的DNA数据。

解决积案 并不是每个案件都能得以侦破，警察可能因缺乏足够的证据或者有价值的线索而未能破案。假如案件在一年内没有侦破，那么材料将被归档，旧的、没有侦破的案件称为**积案**（cold cases）。很多警察机构都设立了特殊的部门调查积案。

有些积案发生在DNA检验技术出现前，如果警察在案件中采集了生物性物证，那么现在他们可以将物证送到实验室进行DNA检验，然后把DNA图谱输入数据库查寻，以帮助破案。

例如，在俄亥俄州，一名男子因抢劫罪而被捕入狱，当调查人员将他的DNA图谱输入数据库后，竟惊奇地发现这一图谱与一宗未侦破的谋杀案中现场物证的DNA数据相匹配，凭借这一线索和后续调查，这宗积案得以侦破。

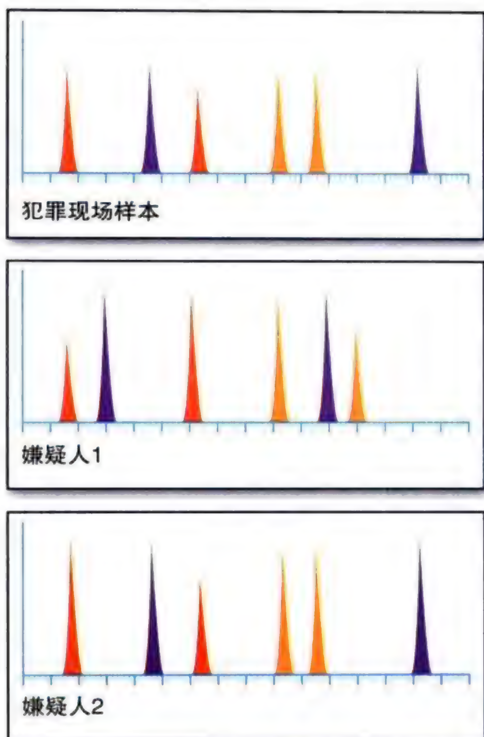


图3-13
比对DNA图谱
另一种制作DNA图谱的方法产生的结果是一个曲线图，每个峰代表一个不同的DNA片段。
图解 仔细观察DNA图谱，根据图谱分析两名嫌疑人中是否有一名到过犯罪现场。

还无辜者清白 许多囚犯宣称他们是清白的，当然，他们中的大多数是罪有应得，而有一些确实是无辜的。

1992年，纽约的一些律师成立了一个免费法律服务机构，目的是保护那些可以用DNA检测来洗刷冤情的囚犯。这一理念一经传播，其他州的一些保护贫穷委托人的法律系学生、新闻系学生和律师也成立了类似的服务机构。

有时候，DNA检测显示囚犯根本是在无理取闹，但有很多次，DNA证据还给了无辜者清白。例如，在1997年，一名名叫赖安·马修的男子因被控在抢劫过程中枪杀一名男子而被判处死刑，2004年他被释放，原因是遗留在犯罪现场的滑雪面具内侧的DNA与另一男子匹配。

确定遗骸身份 检测用的DNA大多数是细胞核内的DNA，但是有时从细胞核获得DNA是不可能的，因为有些细胞没有细胞核，而且当尸体腐败或者被焚烧后，细胞核内的DNA会被破坏。

为了确认遗骸，科学家们转而利用细胞核外的DNA，这种DNA存在于所有细胞，且只从母亲遗传而来，它比核内DNA更丰富而且不容易腐败。这种方法曾用于俄国沙皇尼古拉二世的遗骸认定。图3-14是沙皇以及他的妻子和孩子们的照片，他们在1918年俄国革命时被枪杀。

 想一想 DNA检测怎样使赖安·马修获释？





图3-14

沙皇尼古拉二世及其家人 沙皇一家被枪杀后，遗体被扔到深坑里并浇上硫酸销毁，遗骨于1991年被挖掘出来。

应用概念 为什么科学家不得不用细胞核外DNA确定遗骸的身份？

保护濒危物种 DNA检测不仅应用于人类的个体识别，还可用于其他物种的个体识别。目前，世界上濒临消亡的物种已经超过10 000种。**濒危物种**（endangered species）是指那些因为现存数目太少而可能从世界上消失的物种。

在一些人为保护濒危物种进行不懈努力的同时，另一些人却利用它们谋取利益。他们可能把受保护的动物卖给饭店，或者出售象牙、虎皮（图3-15所示为濒危的老虎）等动物制品。有些人会购买稀有动物作为宠物，这以鸟类尤为多见。

DNA检测在濒危物种保护上有什么作用呢？在佛罗里达州，科学家们通过DNA检测证实，有些饭店菜单上的金枪鱼实际上是旗鱼，而旗鱼是联邦法律保护的鱼类；检测还显示，日本大量捕捞并用来食用的鲸鱼也是受国际法保护的物种。

图3-15
濒危的老虎
孟加拉虎是一种濒危动物。如果有人试图出售这种老虎的毛皮，DNA检测可以证明他犯了罪。



第3节 复习

要点阅读技能 排序 根据你所绘制的流程图，回答第2题。

基本概念

1. a. 描述 DNA分子的结构是怎样的？
   b. 概述 你的体细胞中的信息是怎样储存在DNA分子中的？
   c. 应用概念 一个孩子和他的父亲或母亲具有相同的核DNA吗？为什么？
2. a. 描述 科学家利用DNA非编码区的什么特性来制作DNA图谱？
   b. 排序 按顺序列出制作DNA图谱的四个步骤。
   c. 构建因果关系 什么性质决定DNA片段在凝胶中移动的快慢？
3. a. 解释 为什么科学家要用至少13个片段进行DNA分析，而不是用1个片段来分析？
   b. 概述 法庭科学家是怎样运用DNA图谱的？
   c. 解决问题 如果科学家有嫌疑人的DNA图谱，哪两种方法可以把嫌疑人和犯罪联系起来？

数学实践

4. 概率 TH01片段有7种变异，一个人从父母亲那里各遗传一个TH01片段，计算有多少种可能的组合，然后通过计算说明为什么每一种组合所占的比例都是3.6%。

第4节

笔迹和声纹鉴定

阅读指南

基本概念

- 哪些特征可用于笔迹样本的比较?
- 科学家用什么方法比较语音样本?

关键术语

- 声纹

要点阅读技能

确认中心思想 阅读本节时，在下图中填入三个支持中心思想的要点。

中心思想

笔迹专家通过观察笔迹风格和寻找笔迹样本内容中的特征进行笔迹鉴定。		

探索活动

笔迹能进行个体识别吗?

你的老师将给你一张写有几个人签名的纸。

1. 选择一个在多数签名中均出现的笔画，这个笔画在不同签名中形状相同吗? 如果不同，请描述你观察到的区别。
2. 在同一个签名中相同笔画的形状是否相同?
3. 再列出一个你认为可以用来比较签名的特征。

思考

推理 你认为用笔迹来认定嫌疑人有可能吗? 为什么?



1927年，查尔斯•林白成为第一个单独驾机飞越大西洋的人，这一创举使他名声大振、财源滚滚，但也使他成为了犯罪分子的目标。1932年3月1日，一位名叫布鲁诺•霍普曼的男子用梯子爬到林白家的二楼，偷走了林白20个月大的儿子并留下了一封勒索信，要求林白支付 5 万美元赎金。

其实，霍普曼撒了一个谎。就在他偷走林白的儿子爬下梯子时，梯子折断了，林白的儿子当场摔死了。但尸体直到5月12日才被发现。

当霍普曼被审判时，证据中有45份笔迹样本，包括15封勒索信、9张霍普曼填写的汽车登记表，还有一些警察询问时他所写的笔迹样本。专家们用笔迹样本证明了为什么勒索信很可能是霍普曼写的，因为不同的人的笔迹是有区别的。



图3-16
笔迹样本
这些样本显示了人与人之间笔迹风格的不同。
比较和对比 这两个笔迹样本有什么相似点？又有何不同？

笔迹鉴定

一名抢劫犯交给银行职员一张纸条，一名窃贼在偷来的支票上伪造了一个签名，当侦探取得这类物证时，他们会拜访笔迹鉴定专家。**笔迹鉴定专家通过观察笔迹风格和寻找笔迹样本的内容特征进行笔迹鉴定。**

笔迹特征 当你观察一个人的笔迹时，你可能会注意笔迹是否容易辨认，但那不是笔迹鉴定专家要寻找的特征。笔迹鉴定专家首先观察笔迹的风格，例如，有些人写的单词每个字母分得很开，有些人写的单词字母之间挤得很紧。

然后，笔迹鉴定专家会观察字母的形状、倾斜度和大小，注意线条是粗还是细，并寻找一些个人书写特征，例如，书写者在写“i”时是否把上面的点圈起来。图3-16显示了两个笔迹样本。

比较笔迹样本 专家们需要获得嫌疑人的笔迹样本来与物证相比较。现在很少有人手写信件，人们用计算机发邮件或写报告，但是笔迹样本仍然存在，如手写的购物清单、日历上的备忘记录、生日卡片上的祝词等。另外，法律文件（如支票）、驾驶证的正面和信用卡的背面都有个人签名。

理想化的笔迹鉴定情况是，笔迹鉴定专家有一个嫌疑人的笔迹样本，上面有一些与物证上的文字相同的单词，这样可以使笔迹样本的比对变得比较容易。假如没有单词可比对，那么专家将会观察单个字母。



图3-17
托德的画像
1987年，在犹他州盐湖城，一颗炸弹在一家计算机商店外爆炸，一名妇女描述了当时在现场留下可疑袋子的男人的外貌。多年后，一位名叫托德的男子被捕，正是他所写的文章中的内容特征帮助警察识别了他就是爆炸案的制造者。

内容特征 笔迹鉴定专家还会寻找笔迹样本的内容特征，如用词选择、拼写习惯和标点符号用法等。他们还会用此方法分析手机短信，在这种情况下，鉴定的关键是寻找书写者习惯省去的字母。

笔迹样本的内容特征帮助抓获了图3-17中的男人。这个男人从1978年开始邮寄管状炸药，这些炸药炸死了3人，另有23人受伤。1995年，他停止犯罪，并要求两家报纸刊登他写的一篇文章。在文章中，他陈述了自己这么做的原因。一位名叫戴维的人读了这篇文章，他意识到文章的内容特征和语气与他兄弟托德寄给他的信的内容特征和语气是一样的。

变造文件 有时候，提交给专家检验的笔迹样本只有一份，检验的目的是确定笔迹是否用某种方式改变过。假如调查人员怀疑有人改变了支票的金额或伪造了另外一个人的签名，专家可以用放大镜或简单的显微镜观察笔迹的细节。

专家也可用光照法显现其他线索，例如，从纸张的背面照光可以显现擦拭笔迹造成的粗糙的地方；从侧面照光可以显示纸张上的摁压痕迹，这个摁压痕迹可能是书写者在复制签名时笔尖压印形成的。


想一想 专家们从手机短信中寻找什么特征？

技能训练

观察

你的老师将播放一段混有几个声音的录音，请你在听录音时，设法识别各个声音。你能识别所有的声音吗？如果不能，请说明原因。

声纹鉴定

当你接电话时，你听到：“嗨，是我。”你可能不需要问谁是“我”就能知道对方是谁，那是因为每个人的声音各有独特的性质。一个人的声音可能很响，另一个人的声音可能轻到仅能听见，一个人的声音可以高的时候像小提琴，低的时候像大号，所有这些不同均可用于语音的识别。

例如，一名妇女在她的语音信箱里发现了一条恐吓信息，声纹鉴定专家可以将录音与嫌疑人的录音相比较。**专家们用把声音转化成图谱或者听录音的方法比较语音样本。**

将声音转化为图谱 你的声音“看”起来怎样？一种叫声谱仪的机器可以把你的声音转化为图谱，如图3-18所示。这种机器把声波转化为电子脉冲，然后在计算机显示屏上显现出图谱，这种图谱叫做**声纹**（voiceprint），它随着时间的变化描绘出声音的频率和强度。

如果有人试图模仿别人的声音，那该怎么办呢？实际上还是会有特征使模仿的声音露出马脚，有些特征会在声纹中体现出来，有些可通过听录音识别出来。

听录音 声纹鉴定专家通过听一个人说话时的呼吸模式或声调升降方式来比较语音，他们还会注意不寻常的字或短语。

专家将根据他听到的和看到的得出结论，假如他发现有超过20处相同，他就会认定嫌疑人，假如他发现有超过20处不同，他就可以排除嫌疑人。

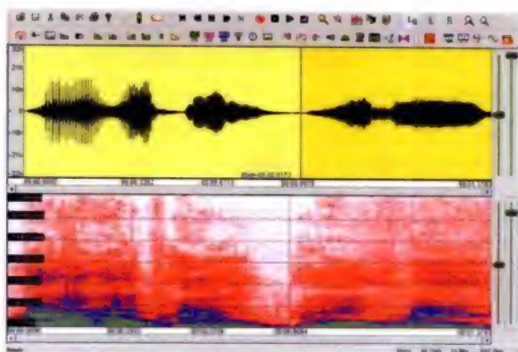


图3-18
比较声纹
这张图谱显示了两个人的声纹，上面的黄色区带记录了声音的强度，下面的红色区带记录了声音的频率。
推理 你认为声纹中的间隔可能代表什么？

第4节 复习

要点阅读技能 **确认中心思想** 利用有关笔迹的信息，回答第1题。

基本概念

1. a. **识别** 在检验笔迹样本中的字母时，专家主要寻找什么特征？
   b. **描述** 专家们如何比较笔迹样本中的内容特征？
   c. **判断** 警察从嫌疑人那里得到两份笔迹样本，一份是购物清单，另一份是嫌疑人在警察局写的，你认为哪一份样本更有价值？为什么？

2. a. **描述** 专家们用什么方法比较语音样本？
   b. **解释** 声纹中含有哪些语音特征？
   c. **比较和对比** 什么语音特征能在录音中听到但不能在声纹中显示出来？

科学小论文

招聘启事 你想雇用一位新闻播报员，请你写一则招聘启事，描述你对应聘人员的声音特质要求。

技能实验室

笔迹分析

问题

你可以用什么方法分析笔迹样本?

技能要点

测量，计算，设计实验

实验材料

- 横格纸
- 米尺
- 量角器
- 描图纸

实验步骤

1. 将下面的句子写在一张横格纸上:
   Forensic scientists analyze evidence. They do not convict or clear suspects.
2. 如图所示，穿过每个字母画一条线，线与字母的倾斜度一致。
3. 选三条线，用量角器分别量出它们与纸上横格线形成的夹角的角度，把所得数据填入下表。

数据表

特征	试验1	试验2	试验3	平均值
倾斜度（度）				
间距（毫米）				



4. 将一张描图纸覆盖在你的笔迹样本上，在每个字母间画一条垂直线，选择相邻的两条线，以毫米为单位量出它们之间的距离。然后再另选相邻的两组线，量出间距，记录数据。

分析和结论

1. **设计实验** 你认为为什么要分别测量三次倾斜度和间距?
2. **计算** 计算倾斜度和间距的平均值，把所得数值记录在表中和笔迹样本上。
3. **设计实验** 选择另一个你能测量的笔迹样本特征，描述你所使用的测量方法。
4. **解释数据** 做一个班级笔迹样本展览，观察倾斜度平均值范围和间距平均值范围。
5. **得出结论** 怎样用测量数据识别笔迹样本?

交流

选择两个样本进行比较，写一段文字，解释笔迹专家是怎样识别出两个样本是由不同人书写的。

第3章

学习指导

主要思路

指纹和DNA可用于个体识别，笔迹和声纹同样可以。

1 指纹

基本概念

- 人类有三种典型的乳突纹线类型——箕型纹、斗型纹和弓型纹。
- 用于显现和增强潜在指纹的方法有粉末显现法、化学显现法和光学检验法。
- 指纹检验人员首先要排除掉某些无关指纹，然后将剩下的指纹与嫌疑人或数据库中的指纹进行比对。

关键术语

- 乳突纹线
- 可见指纹
- 立体指纹
- 潜在指纹

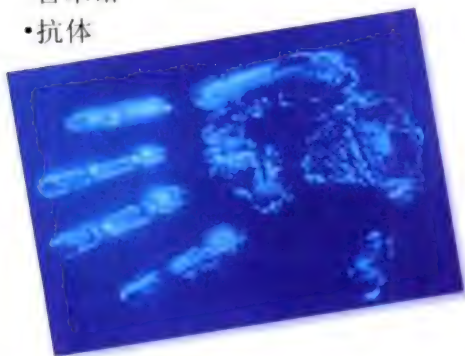
2 血液证据

基本概念

- 某些化学物质遇血红蛋白会发光或改变颜色，这些化学物质可以用来检测犯罪现场的血迹。
- 科学家可以用抗体检测血型。
- 调查人员可以通过分析血迹分布形态来推断犯罪现场发生过什么。

关键术语

- 血红蛋白
- 鲁米诺
- 抗体



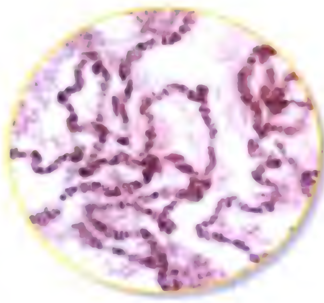
3 DNA证据

基本概念

- 除了同卵双生子，世上没有两个人的核DNA具有完全相同的碱基序列。
- 要制作一个DNA图谱，科学家必须进行收集、提取、扩增和分离DNA等一系列的步骤。
- 随着检测片段数目的增加，两个个体具有相同DNA图谱的可能性就会下降。
- DNA图谱可以把嫌疑人与犯罪联系起来，还可以帮助解决积案、还无辜者清白、确定遗骸身份、保护濒危物种等。

关键术语

- DNA
- 蛋白质
- 基因
- DNA图谱
- 复制
- 概率
- 积案
- 濒危物种



4 笔迹和声纹鉴定

基本概念

- 笔迹鉴定专家通过观察笔迹风格和寻找笔迹样本的内容特征来进行笔迹鉴定。
- 专家们用把声音转化成图谱或者听录音的方法比较语音样本。

关键术语

- 声纹

复习和测试

整理信息资料

概念图 在图的空白处填入合适的内容（有关"概念图"的更多介绍详见《技能手册》）。



复习关键术语

选择最佳答案

1. 浴室瓷砖上的血指纹是______。
   - A. 立体指纹
   - B. 潜在指纹
   - C. 可见指纹
   - D. 立体痕迹
2. 检测微量血痕时，能与试剂发生化学发应的物质是______。
   - A. 血红蛋白
   - B. 分子标记
   - C. 蛋白质
   - D. 抗体
3. 科学家检测血型是依据血液与什么物质发生的反应？
   - A. 鲁米诺
   - B. 抗体
   - C. 血红蛋白
   - D. Rh因子
4. 携带指导蛋白质合成的信息的DNA片段叫______。
   - A. DNA图谱
   - B. 碱基
   - C. 非编码区DNA
   - D. 基因

判断下列陈述的正误，正确的标上"T"，错误的标上"F"，并对标有下划线的词语进行修改。

5. 留在如蜡样的柔软物体上的指纹叫<u>潜在指纹</u>。
6. 一个个体的<u>DNA图谱</u>是基于碱基序列的重复模式。
7. 法庭采信DNA证据是因为它准确的<u>概率</u>很大。
8. 不再被积极调查的旧的、没有侦破的案件叫做<u>积案</u>。
9. 一个人语音的可视图谱称为<u>光谱仪</u>。

科学写作

新闻报告 一个法庭科学家小组要召开一个新闻发布会，他们将宣布一种检测犯罪现场微量血痕的新方法，假设你是地方报纸的科技版记者，请你写出四个你想向科学家提的问题。

考核概念

10. 指纹有哪三种乳突纹线类型？

11. 犯罪现场有哪三种指纹？分别是怎么形成的？

12. 调查人员怎样将犯罪现场的指纹与嫌疑人联系起来？

13. 什么是抗体？它与血液分型有什么关系？

14. 概括科学家制作DNA图谱的步骤。

15. 简述DNA分子复制的过程。

16. DNA数据库里储存了什么类型的数据？

17. 当笔迹鉴定专家观察笔迹样本时，他们主要观察哪两种特征？分别举例说明。

18. 声纹鉴定专家通过观察声纹可以知道语音样本的什么特征？

批判性思考

19. **得出结论** 指纹和血型在个体识别中具有同样的价值吗？为什么？

20. **构建因果关系** 当犯罪现场调查员将化学物质喷撒到物体表面时，潜在指纹就会显现出来，是什么原因使潜在指纹得以显现？

21. **比较和对比** 核内DNA与核外DNA有何区别？

22. **解决问题** 某些鲸类是受保护的，科学家怎么证明饭店提供的鲸鱼肉来自受保护的鲸类？

23. **应用概念** 一名笔迹鉴定专家利用笔迹风格特征比较两个笔迹样本，但是他没有利用任何内容特征。你认为他可能在检验什么类型的样本？

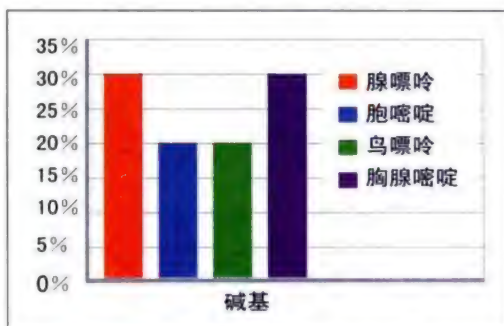
数学实践

24. **概率** 1900年，美国大约每两个人中有一个人是蓝眼睛，到了2 000年，仅仅大约6个人中有一个人是蓝眼睛，用百分数表示这些数据。

技能应用

利用下面的图表，回答第25～28题。

人类DNA中各种碱基所占比例



25. **图解** 在人类DNA中，腺嘌呤、胞嘧啶、鸟嘌呤、胸腺嘧啶在碱基中所占的比例分别是多少？

26. **解释数据** 腺嘌呤的数量和胸腺嘧啶的数量有什么关系？胞嘧啶的数量和鸟嘌呤的数量又有什么关系？

27. **构建因果关系** 用你所了解的DNA结构知识解释第26题的答案。

28. **预测** 如果腺嘌呤在DNA中所占的比例为25%，那么胸腺嘧啶所占的比例会是多少？

本章课题

课题评估 与你的团队一起研究决定怎样表达你们所做的血型检测的结果，然后用检测结果解释你是怎样识别谁是偷油画的人的。

第4章 把证据带到法庭



主要思路
公 正

在美国，什么样的司法程序确保了被告人得到公正的审判？

本章预习

1. 从逮捕到审判
2. 在审判时出示证据
3. 审判的最后阶段

位于华盛顿州的克勒姆县立法院 ►

本章课题

模拟审判

你已经确定了名画失窃案的犯罪嫌疑人，但你的任务尚未完成，嫌疑人必须被逮捕并且受到审判。

课题目标 参与一次模拟审判。为了成功完成课题，你必须：

- 将你的检测结果转换成可直观展示的形式；
- 决定传讯哪些证人；
- 准备开案陈述并且列出要问证人的问题；
- 演示相应的审判程序。

制订计划 你的团队可以和其他与你们有相同嫌疑人的团队合作，集体讨论完成各项任务的方法，然后决定各项任务分别由谁负责以及在审判中各人分别担任什么角色。把你们的计划记录在笔记本上。



第1节

从逮捕到审判

探索活动

嫌疑人何时被判定有罪?

阅读这张有关失窃书籍的新闻报道，寻找“依其申述”一词。这个词语通常用在报道犯罪的新闻里，意思是“陈述但没有得到证实”。

失踪书籍惊现于红色跑车

本地一名妇女被捕

一名名叫克拉拉·贝利的妇女于昨日下午在缅因街洗车场被捕，警方在她车子的后座上发现了10本珍贵的图书馆藏书，依其申述，她偷书是为了支付环球旅行的费用。

思考

假设 克拉拉被捕的原因是在她车里发现了10本珍贵的图书馆藏书。你认为为什么“有罪”这个词没有用在这则新闻报道中?

阅读指南

基本概念

- 一个人的权利在逮捕前、逮捕时以及逮捕后如何得到保护?
- 犯罪如何分类?
- 从逮捕到审判之间通常会发生什么?

关键术语

- 权利法案
- 陪审团
- 保释
- 重罪
- 轻罪
- 合理根据
- 被告
- 法官
- 检察官
- 公设辩护律师
- 诉辩交易

要点阅读技能

词汇解释 读完本节后，利用你所学到的知识，用你自己的语言为每个关键术语下一个定义。定义要体现它的最重要特征或功能。

- 你有权保持沉默。
- 你所说的一切都可能作为呈堂证供。
- 你有权请一名律师。
- 如果你付不起律师费，我们将免费指派一名律师给你。

为什么警察在讯问犯罪嫌疑人之前要说这些话呢？1963年，欧内斯特•米兰达被逮捕，当警察讯问他时，他供认了罪行。但米兰达的律师认为，他的供词不能作为呈堂证供，因为米兰达没有被告知他有保持沉默的权利。最后，美国最高法院采纳了米兰达律师的意见。本案后，最高法院决定，警察必须告知嫌疑人他们所拥有的权利，这被称为“米兰达警告”。

在美国，警察必须兼顾两项任务，他们在保护社会免遭犯罪侵害的同时，还必须保护被指控犯罪的人的权利。在美国，一名被指控犯罪的人在证明有罪之前被假定为无罪。

权利法案

“米兰达警告”中列出的权利是从何而来的呢？它们来自美国宪法。宪法规定了政府的组织结构和职责。制定宪法的人为了推翻英国国王乔治三世的严苛统治而发动了独立战争，他们希望建立一个由普通老百姓执政的政府。

修正案 宪法的筹划者不可能知道国家在几年后会面临什么问题，所以他们对适时改变（或称修订）宪法达成了一致意见，对宪法所做的修改叫做修正案。詹姆斯•麦迪逊起草了最初的10条修正案，它们被称为权利法案。权利是一种所有人都应享有的自由，无论其种族、宗教信仰或贫富。**权利法案**（Bill of Rights）是政府承诺保护的一系列权利。

权利法案保护个人自由，包括言论和写作的自由。权利法案还保护人们免遭政府权力的侵害，例如，市政府不能免费占用个人土地兴建道路。权利法案还确保人们在没有“正当的法律程序”时不会被剥夺自由。**权利法案中有四条修正案用以保护嫌疑人在逮捕前、逮捕时和逮捕后的权利。**



图4–1
詹姆斯•麦迪逊
麦迪逊来自弗吉尼亚州，早年是大陆会议代表，后来成为美国总统。1789年，他带头促成了第一次宪法修正案。

第四条修正案

搜查和扣押

第四条修正案保护人们免受“不合理的搜查和扣押”。确保搜查合理的方法是要求警方取得搜查证。前文提到搜查证上必须列出搜查的特定时间和地点，以及警察在搜查时期望找到的证据。



第五条修正案

被告的权利

这项修正案规定任何人不能被迫“自证其罪”，这意味着当人们被询问有关犯罪情况时有权保持沉默。在某些情况下，宣称这种保护被称为“援引第五条修正案”。

第五条修正案还规定，“任何人不得因同一犯罪行为而两次被置于危险中”。假设一个人因某罪接受审判并被判无罪，这个人就不能再次因同样的罪而受审，因为一旦这么做的话，就会把人置于“双重危险”的境地。

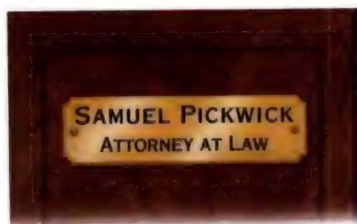


第六条修正案

有权获得陪审团审判

在一些国家，审判是秘密进行的，或未经审判嫌疑人已被关在监狱里很长一段时间。第六条修正案解决了这种顾虑，它确保了一名被指控犯罪的人得到公正审判的权利。

- 被告有权要求迅速和公开的审判。
- 被告有权获得陪审团审判。**陪审团**(jury)是一组普通公民，他们在审判时旁听，然后决定被告是否有罪。
- 被告应当被告知起诉的事实和诉因，并且有权在法庭上面对原告。
- 被控有罪的人有接受辩护律师帮助的权利。律师是经过专门训练的、提供关于案件法律建议的人，并且在法庭上代表当事人。如果一个人无钱聘请律师，政府将指派一名律师并支付律师的服务费用。



第八条修正案

保释金和刑罚

有些被捕的人通过交保释金获得释放。**保释金**(bail)是指抵押给法院以确保被告会在审判时出现的金钱或财产。第八条修正案规定，保释金的数额应当合理。为了使保释金合理，必须保证当事人有一段合理的期限筹集这笔钱。这项修正案还规定，法院对罪犯所处的刑罚不应是“残酷和非常的”。



重罪



轻罪

犯罪类型

法律是社会中每个人都应遵循的规则。有些法律界定了什么行为被视为犯罪以及这些犯罪应受到怎样的惩罚。大多数犯罪是威胁他人人身或财产安全的行为。**犯罪分为重罪和轻罪**。

重罪 谋杀或绑架之类的严重犯罪属于**重罪**（felony）。被判重罪的人称为重罪犯。通常情况下，在美国，重罪犯可判超过一年的刑期，另外，还可能被剥夺一些权利，如选举权。他们可能被禁止从事某些类型的工作，如教学。他们还可能丧失服兵役的权利。

轻罪 犯罪的严重程度低于重罪的称为**轻罪**(misdemeanors)。入店行窃、在建筑物上喷漆涂鸦等属于轻罪。被判轻罪的人可能被处以罚金，被要求做志愿者工作，或参加一个治疗计划，也可能被判入狱。

图4-2
重罪和轻罪
持枪抢劫被列为重罪。在建筑物上喷漆涂鸦通常是轻罪。
应用概念 调查人员怎样获得持枪抢劫现场的照片？

 想一想 什么是法律？



图4-3
实施逮捕
警察逮捕犯罪嫌疑人。
推理 从被告手的位置你可以推断出什么?

实施逮捕

导致逮捕的原因可能各不相同，但有两点是不变的，**一是警察需要有合理根据才能实施逮捕，二是被逮捕的人需拘押和登记。**

合理根据 犯罪嫌疑人可能在犯罪现场或在现场附近被抓，例如，警察因接到盗窃警报而出警时看到嫌疑人跑出建筑物，如果警察能够当场抓到嫌疑人，他们就有合理根据实施逮捕。**合理根据**（probable cause）是指有理由相信一个人犯了罪。

一名抢劫犯用枪指着一个人并且抢了他的手表，这名受害人就能够指认抢劫犯，其他知情者也可能给警察通风报信。如果警察相信这些指认和告发，他们就有合理根据逮捕嫌疑人。

但通常情况下，逮捕往往不能立即实施，犯罪现场工作组需要时间来收集证据，科学家需要时间在犯罪实验室检验证据，当有证据指向特定嫌疑人时，警察才能申请取得逮捕证。

登记 嫌疑人被捕后还需在警察局进行登记。警察会记录关于犯罪嫌疑人的信息，他们通常还要拍摄嫌疑人的面部照片，采集嫌疑人的指纹。指纹会被用来与数据库中的指纹相比对，以判断嫌疑人是否与其他案件有关。在警察讯问嫌疑人之前，他们会宣读“米兰达警告”。

 **想一想** 警察需要什么才能得到逮捕证?

审前程序

被控有罪的人叫做**被告**（defendant）。被告在审判之前将会在法官面前出现一次或几次。**法官**（judge）是法庭上的控制者。**在审前听证会上，被告被指控犯罪，法官可准予保释、指派律师、审查证据。在审判前，检察官与被告方律师可能达成诉辩交易。**

指控被告 犯罪被视为对社会的威胁。这就是为什么刑事案件以国家的名义提出指控。在刑事案件中代表国家提出指控的律师叫做**检察官**（prosecutor）。检察官决定对被告控以何罪。在法庭上，法官首先大声宣读对被告的指控，然后问被告认罪或不认罪。

准予保释 在审前听证会上，被告可能获准保释。对未成年人犯罪，被告可能只需承诺将会在审判时出现，就得以释放。对其他犯罪，法官会规定保释金额。

有时候法官不会准予保释，这主要见于两种情况，一种是罪行太严重，另一种是法官考虑到被告可能会逃跑。为了判断被告在审判过程中是否太危险而不能继续留在社区，可以专门召开听证会。

指派辩护律师 假如被告没有律师，法官可以给他指派一名，指派的律师可以是为国家工作的**公设辩护律师**（public defender），也可以是私人律师事务所的律师。

技能训练

判断

法官在准予保释时可能要考虑下列因素：

- 被告是否有犯罪历史
- 犯罪的类型
- 被告与社区的关系

你认为法官可能会怎样排列这些因素的重要性呢？为什么？



图4–4
保释公司
现有一些公司为被告的保释金提供担保，收取费用一般是保释金的10%。假如被告在审判时没有出现在法庭上，那么保释公司必须支付保释金，所以保释公司会设法追踪被告。

四种有关的指控	
指控	描述
一级谋杀	事先有计划，有故意的伤害
二级谋杀	事先无计划，有故意的伤害
故意杀人	无计划，但有故意，情急之下发生
过失杀人	无计划，非故意，由鲁莽行为造成的后果

图4-5
降低指控
如果一个人杀了人，检察官可能会提出四种指控，控辩双方可通过诉辩交易降低指控。
推理　哪一种指控受到的刑罚最轻？

审查证据　辩护律师与被告如一个团队般相互合作。在审前听证期间，被告方可能会要求法官因证据不足而撤销案件，而检察官则要说服法官案件已经有足够的证据起诉被告。被告方还可能要求排除使用某些证据，例如，他们可能会提出搜查是不合法的。

诉辩交易　大多数的犯罪案件并不进行审判，它们往往通过**诉辩交易**（plea bargain）得到解决。诉辩交易是检察官与被告方之间的协议。在被告认罪的情况下，检察官提供什么作为回报呢？

检察官所指控的罪名可能会减轻，由重罪变为轻罪；检察官可能会同意较轻的刑罚，这就意味着被告可以减少刑期；有些对被告的指控还有可能取消。

诉辩交易有助于案件通过法院快速结案，但它是有争议的。有些人认为诉辩交易使有罪的被告受到的惩罚太轻，另一些人认为严酷的刑罚可能会威胁被告接受诉辩交易，甚至在只有很少罪证的时候迫使被告认罪。

第1节　复习

要点阅读技能　词汇解释　利用你对关键术语所下的定义，回答下列问题。

基本概念

1. a. 识别　第六条修正案中的哪项权利是米兰达警告的一部分？
   b. 总结　总的来说，第四、第五、第六和第八条修正案保护了什么权利？
   c. 应用概念　为什么被控犯罪的人有权聘请律师很重要？
2. a. 分类　两种主要的犯罪类型是什么？
   b. 应用概念　入店行窃和持枪抢劫的犯罪类型相同吗？为什么？
3. a. 命名　哪四项内容可以在审前听证会上讨论？
   b. 识别　由谁决定在审前听证会上讨论的问题？
   c. 概括　被告在审前听证会中起什么作用？

社会实践

比较权利　你的老师可能邀请一些外国友人来与你班同学交流。预先准备一些问题向外国友人提问，比较两国人民享有的权利。

第2节

在审判时出示证据

阅读指南

基本概念

- 在刑事审判中，法官、公正的陪审团和律师的任务各是什么？
- 律师怎样在法庭中使用证据？
- 律师怎样使用证人出示证据？

关键术语

- 法警
- 法庭证物
- 证言
- 交叉询问
- 专家证人

要点阅读技能

预习直观教具 读图4-6，针对图片提出两个问题，填在下表中。阅读本节时，回答这两个问题。

问题	答案
法警具体做什么工作？	法警帮助维护法庭秩序。

探索活动

优秀的陪审员需要具备什么条件？

律师经常问陪审员这样一些问题：

1. 你与本案的被告或律师有任何私人关系吗？
2. 你听过或读过有关本案的新闻报道吗？如果是，你是否已经形成对被告有罪或无罪的意见？
3. 你认为被指控有罪的人常常是有罪的吗？

思考

判断　为什么律师想知道这些问题的答案？

许多人喜欢看刑事侦缉类电视节目，他们喜欢看侦探和科学家怎样破案。这些节目很大程度上是为了娱乐观众，所以制作人员常用不寻常的案件吸引观众。这一现象导致的结果就是，看过这些节目的陪审员在法庭上就会有不现实的期待，例如，他们可能希望在每个案件中都会有指纹或DNA证据。

陪审员过高的期望对律师很有挑战性。如果律师的辩护符合逻辑或能够出示可视证据和口头证据，这将对己方非常有利。



看惯了刑事侦缉类电视节目的陪审员可能对犯罪实验室和审判期间发生的事情产生错误印象。

在法庭上

图4-6展示了一个典型法庭的布局情况。**在法庭上，每个人都有特定的角色和指定的位置。**这些角色包括法官、公正的陪审团和律师等。

法官 法官坐在法庭前面较高的椅子上，这样的安排使大家能够很清楚地看到谁是法官。**法官要确保每个人的行为都遵循法律。**假如有人没有遵守法律，法官可以指控他“蔑视法庭”，这种罪可能处以罚金或刑期。

控辩双方的律师常常对“可以向证人提问哪些问题”和“哪些证据是合法而有效的”意见不一，法官根据自己的法律知识决定谁对谁错。

其他法庭职员 此外，还有三种法庭职员帮助审判顺利进行，他们是法警、法庭记录员和法庭书记员。法律执行官称为**法警**(bailiff)，他们帮助法官维护法庭秩序。

法庭记录员记录律师、法官和证人所说的所有内容，当他们说话时记录员在旁边打字。有时候记录员会被要求查询前面记录的内容。法庭记录员常常对人们说的话进行录音，以便检查和修改记录的内容。

法庭书记员安排案子审理的时间表，并且对每个案子的审判情况进行总结和记录。法庭书记员还有其他的任务，例如负责证人宣誓。

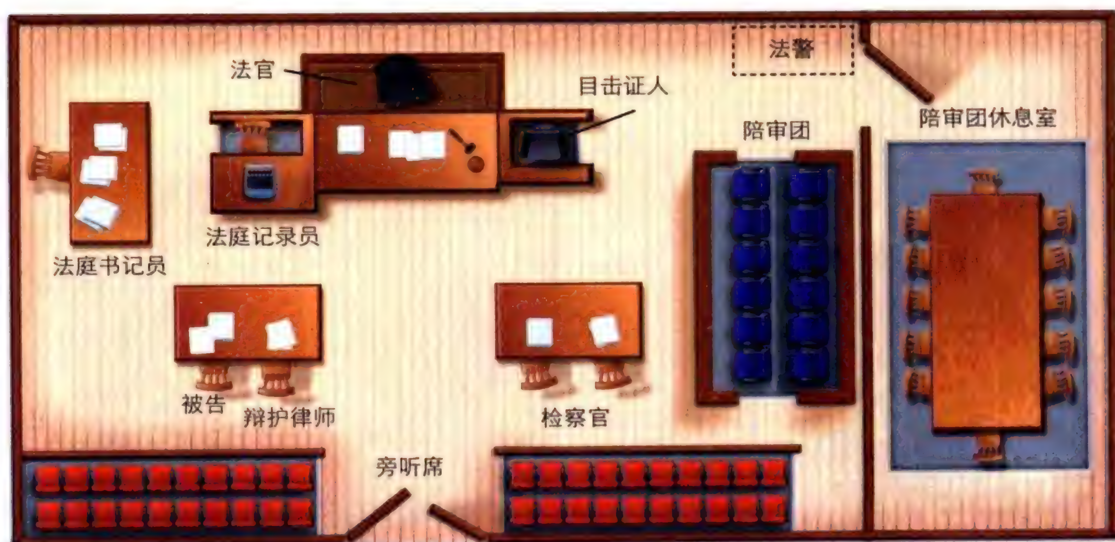


图4-6
法庭
在法庭上，每个人都有特定的角色和指定的位置。
图解 检察官、辩护律师和被告分别坐在哪里?



陪审员的选择

案子有可能在审判前就解决了，假如没有，被告有权要求获得公正的陪审团审判。**一个公正的陪审团只根据法庭上出示的证据作出判决**。选择陪审员的方法的合理性有助于保证陪审团的公正性。

图4-7
陪审员宣誓
一名法庭书记员正在带领陪审员宣誓。他们宣誓认真倾听证据并作出公正的决定。

陪审团 居住在美国的公民在享有权利的同时也须履行义务，其中一项义务就是做陪审员。做陪审员的条件是，美国公民，年满18岁，并且居住在法院所在地区。

在大多数的刑事审判中，陪审团有12名陪审员，由不同年龄的人组成，既有男性也有女性。在很多社区，陪审员来自不同的种族。陪审员的多样性使陪审团作出公正判决的可能性大大增加。

选择过程 法官和控辩双方的律师常常要询问陪审员候选人，以排除那些可能做出不公正决定的人。律师还可能问一些问题以推断哪个人有可能站在他们一边。

如果律师认为陪审员有可能做出不公正的决定，例如，一名陪审员可能认识被告，他可以在不说明理由的情况下要求法官将几名陪审员除名。

在审判开始之前，法官会给陪审团一些说明，要求陪审员不能和任何人讨论此案，甚至是其他的陪审员。陪审员还可能被要求避免阅读和听与案子有关的新闻报道。

技能训练

计算

为了尽到做陪审员的义务，有150人来到法庭，等待参加陪审团。中午，法警宣布要组成一个陪审团参加审判，等在法庭的每个人被选为陪审员的概率是多少？



想一想 作为陪审团成员须符合哪些条件？

律师辩论

现在陪审团准备倾听律师的辩论。美国的刑事司法体系实行控辩双方辩论制。**检察官设法使陪审团相信被告是有罪的，辩护律师至少需要给陪审团一个理由来怀疑检察官的陈述。**

检察官首先作陈述 从某种意义上说，检察官（控方律师）有点像科学家，他们从证据开始，证据可能是照片、访问记录、实验室检测数据等。像科学家一样，检察官将提出假设来解释证据。

在对陪审团所作的开案陈述中，检察官会陈述他的假设，告诉陪审团他认为被告做了什么。陪审团可以审核他们将看到或听到的证据。

辩护律师作出反应 辩护律师也会作一个开案陈述，他会指出检察官的证据不足，也可能提出他自己的假设来解释证据。然后他可能传唤他的证人，用这些证人证明检察官出示的证据是不对的。

结案陈词 当所有的证人作完证后，控辩双方会分别作结案陈词。他们会回顾证据，双方都会运用证据说服陪审团。

图4-8

开案陈述

检察官首先向陪审团陈述他对案件的假设。

应用概念 为什么检察官直接向陪审团陈述他的假设，而不是向法官？

 想一想 为什么说检察官就像一名科学家？

可视证据

法庭证物（exhibit）是在法庭上用来证明某一问题的证据，每个证据都有一个标签，例如P102或D116。法庭书记员负责保存证据的清单。**在法庭上，控方律师用法庭证物展示犯罪现场，将被告和犯罪联系起来，或者解释科学证据。**

展示犯罪现场　陪审员可以去犯罪现场做实地调查，但更多的是看放大的犯罪现场照片和现场图，或者现场录像。控方律师可能会向陪审员展示犯罪现场的3D比例模型，或者用电脑给陪审团做一次犯罪现场的模拟演示。

将被告和犯罪联系起来　控方律师通常用证据将被告和犯罪联系起来，他们可能出示武器或犯罪痕迹的放大照片，又或是燃气站的信用卡收据，陪审团甚至可以观看被告被警察讯问的录像。

解释科学证据　假设在案件中有一个DNA证据，在陪审员判断证据之前，他们需要学习有关DNA的知识，法庭科学家将用通俗易懂的形式向陪审员解释有关科学概念。

想一想　律师向陪审团展示犯罪现场的方法有哪三种？

图4-9
运用法庭证物
这名证人正在利用法庭证物说明案发时她所在的位置。
观察　这名证人利用的是什么类型的证物？

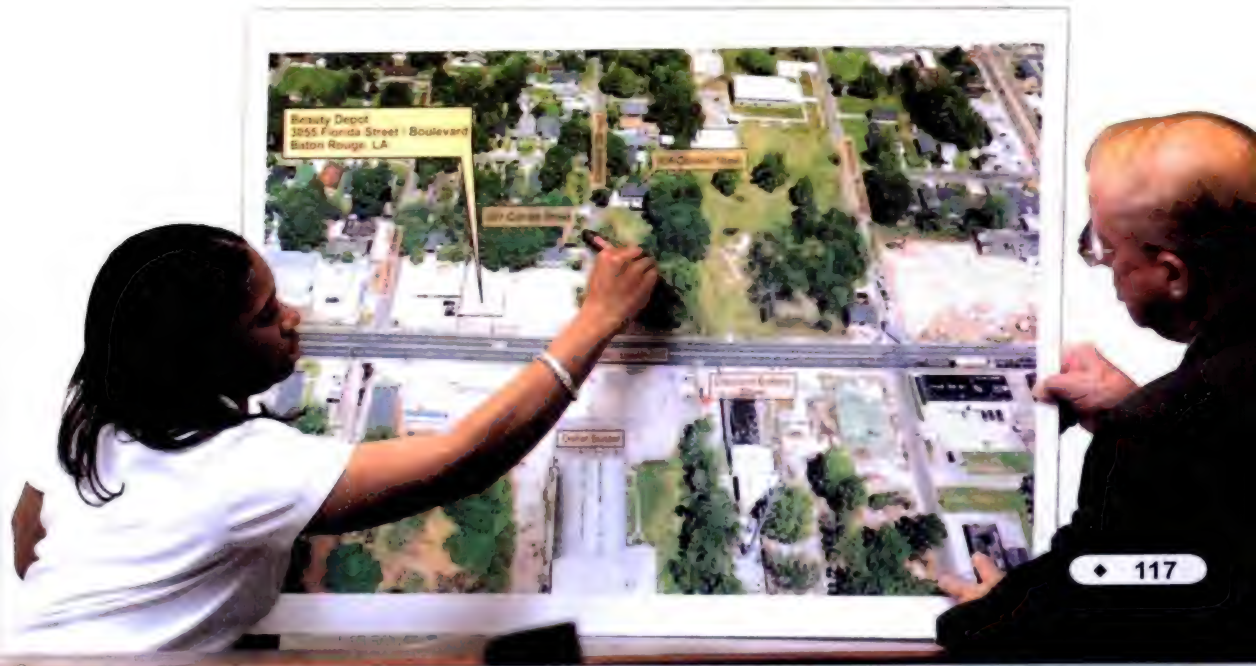




图4-10
直接询问
检察官正在询问他传讯作证的证人。
图解　律师在直接询问时典型的表现是怎样的?

口头证据

法庭证物在审判中从来不会单独使用，他们常常与证人证言一起使用。**目击证人和专家证人都能在审判中提供口头证据**，这种口头证据叫**证言**（testimony），例如，警察可以证明他所目睹的犯罪现场的情况。

证人在作证之前必须宣誓:“一切据实禀告，毫不欺瞒。”如果证人说谎，将会被指控犯罪。

不管什么类型的证人出庭作证，总的过程都是一样的。传唤证人的律师对证人进行直接询问，对方律师可能对证人进行交叉询问。

直接询问　在审判前，律师要与己方证人进行沟通，他们向证人提出在法庭上要问的问题，提醒证人仅仅回答被问的问题，使回答简短而又答在点子上。

有些问题在直接询问时是不允许提问的。例如，律师不能提有诱导性的问题，即那些包含了律师想要答案的问题。如“当你进入房间时，贝尔小姐正拿着刀吗？”这样的提问是不允许的。如“当你进入房间时你看到了什么？”这样的问题是允许的。

对方律师可能反对所提的问题或对问题的回答。如果法官同意对方律师的意见，他会说“反对成立”；如果法官不同意，他会说“反对驳回”。

图4-11

交叉询问

当检察官询问结束后，辩护律师可以向证人提问某些问题。

图解 律师在交叉询问时典型的表现是怎样的?

交叉询问 直接询问结束后，对方律师可以提问证人，对方律师提问证人的过程叫**交叉询问**（cross-examination）。控辩双方都有对方律师在审判时计划传讯的证人名单，因此，律师可以针对可能出庭的证人准备交叉询问的问题。

律师交叉询问证人的问题是有规定的，问题必须与直接询问时涉及的问题有关，然而，在交叉询问时，律师可以询问有诱导性的问题。

在交叉询问中，对方律师会努力使证人的证言看起来不太可信。例如，一名妇女目击了一起发生在商店里的抢劫案，当她被要求识别抢劫犯时，她指认了被告。被告的律师可能会问这样的问题："你当时的视线没有被杂志架挡住吗?""你以前控告过我的委托人偷窃你的茄克衫吗?"

被告作为证人 权利法案规定一个人有权拒绝"自证其罪"，这一权利保护了被告，使他免于作证明自己有罪的陈述。

假设一名清白的被告决定对所控罪行不作无罪证明，陪审员可能会推断他有罪，但是法官会向陪审员解释法律不允许陪审员作这样的推论。



想一想 交叉询问的目的是什么?

技能训练

提出问题

假设你是一桩盗窃案的辩护律师，证人证明："在晚上11点左右，我看到被告穿过街道，爬上救火梯，翻窗进入了公寓。"请准备三个问题用于交叉询问证人。



图4-12
专家证人
这名律师正在询问一位医学专家。

专家证人 专家证人是指在特定领域具有专门知识、在法庭上针对专业性问题阐述判断性意见的证人。法庭科学家可能作为专家证人出庭作证。他们的任务不是证明被告有罪，而是帮助向陪审团解释科学证据。假如他们做好这一工作，陪审团就能更准确地评价证据。不像其他证人，专家证人可以提出他们自己的意见，他们还被要求做出结论。

传讯专家证人的律师首先询问专家证人的学历和工作经历，目的是说明专家证人具备资质和值得信任。而对方律师可能千方百计想说明专家证人不具备资质，还可能向专家证人询问检验证据的方法，目的是让陪审团怀疑专家证人对检测结果的意见。

要成为一名合格的专家证人，仅仅懂得科学知识是不够的，还需要具备良好的交流技巧，必须知道怎样清楚地出示科学证据，而且必须显得很自信。

第 2 节 复 习

要点阅读技能 **预习直观教具** 利用你对图4-6提出的问题和给出的答案，回答下列问题。

基本概念

1. a. **总结** 法官、检察官和辩护律师在审判时的作用分别是什么？
   b. **定义** 什么是公正的陪审团？
   c. **提出问题** 一名青少年被控偷盗一辆汽车。辩护律师可能会问什么问题以获得陪审员的同情？
2. a. **定义** 什么是法庭证物？
   b. **描述** 列出律师在审判时使用法庭证物的三个理由。
   c. **预测** 你认为检察官和辩护律师谁更有可能出示法庭证物？为什么？
3. a. **复习** 证人提供什么类型的证据？
   b. **识别** 谁直接询问证人？谁可以作交叉询问？
   c. **预测** 如果法官允许律师做诱导性的提问，那么这名律师是在做直接询问吗？为什么？

家庭小实验

司法机构地图 与你的家庭成员合作，在你所在社区的地图上标出被告在审判前、审判时和审判后可能所处的位置，包括法院和警察局。了解你所在社区是否有地方监狱或国家监狱，在电话号码簿或互联网上查找相关司法机构的地址，并在地图上找到它们。

制作比例模型

问题

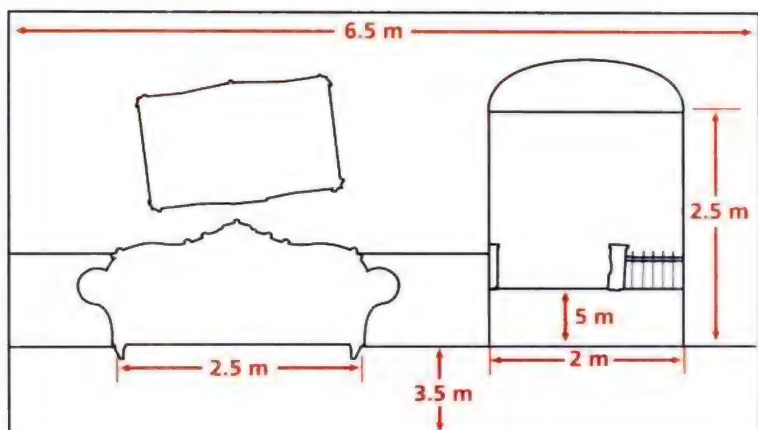
怎样精确制作一个犯罪现场的比例模型？

技能要点

建立模型，测量，计算

实验材料

- 米尺
- 2 张方格纸
- 2 张厚纸板
- 透明胶带



实验步骤

利用草图中的尺寸和第 1 页上的插图制作名画失窃犯罪现场的比例模型。

1. 计算你的方格纸上长边的格子数，把犯罪现场的宽度除以方格数，所得结果就是你制作模型的比例。例如，一个方格可能代表 0.20 米。
2. 在一张方格纸上制作犯罪现场的俯视平面图。平面图应该显示你在犯罪现场所看到的一切，包括车道和房子外面的其他物体。
3. 在第二张方格纸上，制作一幅墙和门道的比例图。
4. 将每张方格纸贴到厚纸板上，然后把表示墙的厚纸板贴在表示地板的厚纸板上，使墙与地板呈直角，完成模型。

分析和结论

1. **计算** 你的模型比例是多少？你是怎样确定比例的？
2. **建立模型** 描述你是如何利用方格纸上的线条帮助你确定物体在现场中的位置的。
3. **比较和对比** 你的比例模型与第1页上的插图有何不同之处？有何相似之处？
4. **设计实验** 你的模型是以插图为基础，而不是以真实的现场为基础。你认为这种制模方法对模型的精确度会带来怎样的影响？

交流

假设你是一名检察官，请你写一段文字阐述你将在名画失窃案的审判过程中怎样运用你的模型。

犯罪现场建模

律师帮助陪审团想象犯罪行为的一种方法是在电脑上展示犯罪现场模型，计算机模型可以给陪审团进行一次犯罪现场的模拟演示。



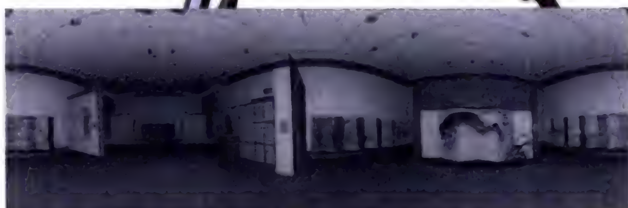
激光扫描仪

❶ 激光扫描犯罪现场

激光被犯罪现场的物体反射回扫描仪，扫描仪测量出激光从发射到返回的时间。物体距离扫描仪越远，激光返回所需的时间就越长。扫描仪可以旋转或倾斜以扫描犯罪现场的不同部分。

❷ 显示数据

扫描仪能在几分钟内测量数百万个位点，所得数据会被储存在电脑中。然后，电脑会绘制出一张黑白现场图，并以数位色彩标示现场图中每一个点的颜色值。







❸ 线框图

电脑会将数百万个单独的位点连接起来形成线框图。然后，技术人员将其处理成在计算上演示的人机互动图像。

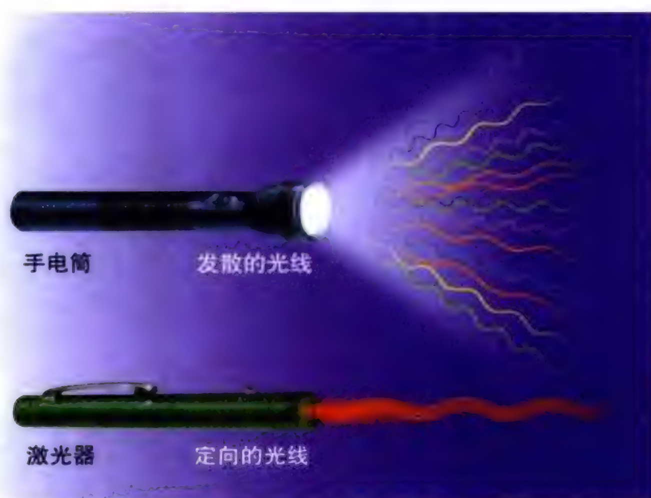


❹ 运用模型

律师可以用最后制成的3D立体模型向陪审团逐步描述犯罪现场发生了什么。陪审团可以从任意角度观察现场，细节部分还可以放大。

激光工作原理

手电筒产生的光线是发散的，而激光是朝一个方向射出的，光束的发散度极小，光束中的所有光线都具有相同的波长。



你来判断

1. 应用概念

为什么律师要在法庭上展示同一犯罪现场的不同视角?

2. 比较和对比

比较激光扫描法测量犯罪现场与用草图和卷尺测量犯罪现场的异同。

3. 判断

你认为激光扫描是一种应用于大多数案件的技术吗？为什么?

第3节

审判的最后阶段

阅读指南

基本概念

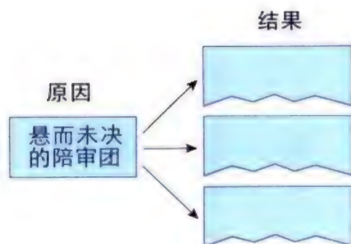
- 陪审团怎样作出判决?
- 一名被告被判有罪之后，将会发生什么?

关键术语

- 判决
- 首席陪审员
- 缓刑
- 上诉

要点阅读技能

构建因果关系 阅读本节时，找出因陪审团不能作出一致裁决而导致的三个可能的结果，将信息填入下图中。



探索活动

证据有说服力吗?

一名男子被指控绑架了一名妇女而且收了一笔赎金。下面是审判时出示的证据:

1. 一名证人宣称，她看见这名男子把那名妇女推进一辆货车。
2. 这名男子有一张标有记号的赎金纸币。
3. 一个男人提供了这名男子不在场的证明，他说在绑架发生时该男子正与他共进晚餐。

思考

提问 与一名同学合作，在你决定被告是否有罪之前，针对上面的证据，提出至少三个你想得到答案的问题。

在古希腊的雅典，市民在审判中起着关键的作用，那时没有公设的检察官，一个市民可以控告另一个市民，然后由公设的官员决定是否有合理根据进行审判。

在对哲学家苏格拉底的审判中，有500个市民被选中参与案件的审判，他们坐在广场的长凳上听取辩论。原告用了三个小时进行论证，苏格拉底花了三个小时进行辩论。

在辩论结束之后，市民们被要求投票表决。他们用中间有空心杆的金属圆盘表决有罪，中间有实心杆的金属圆盘表决无罪。苏格拉底以280票比220票被宣判有罪并被处以死刑。



在美国的陪审团审判中，公民同样要投票表决，但这并不是他们所做的全部。



图 4–13
陪审团商议
陪审员商议时将审查法庭证物。首席陪审员鼓励所有的陪审员参与讨论。
假设 你认为为什么陪审员要在一个关闭着的房间内讨论?

陪审团审判案件

陪审团已经仔细地听取了律师和证人的发言，现在轮到他们来作出回应，这不像古雅典的市民，陪审员在审判的最后不只是作有罪和无罪的表决，**他们必须在作出决定之前集中在一起讨论证据**。法官将会指导他们进行这一程序。

法官向陪审团提供实情 在陪审团讨论前，法官将会回顾案件，并向陪审团说明一定要遵守法律。陪审团所作出的决定，即**判决**（verdict），必须以法庭上所出示的证据为依据。

假如检察官在法庭上出示了被告有罪的决定性证据，那么判决应该是有罪。但是如果辩方律师说服了陪审团，使其有充分的理由怀疑证据，那么，判决应该是无罪。

陪审团商议 陪审员在一个关闭着的房间内讨论，其中一名陪审员被选为**首席陪审员**（foreperson），由他主持讨论，他必须确保每一名陪审员都有发言的机会。

最后，陪审员们自由讨论案件。首席陪审员会要求陪审员们按顺序审查证据，在这一过程中，他们可能决定证人的证言不可信，或者不同意专家证人从证据得出的推论，因此他们可能向法官要求再次审查法庭证物或再听一遍证人的证言录音。

陪审团作出判决　陪审员投票时，首席陪审员计票并宣布结果。在第一次表决时，陪审员有可能表决一致，但通常会分为两派，一派表决有罪，另一派表决无罪。

但是到最后，全部12名陪审员必须意见统一，也就是说，必须达成一致裁决。如果陪审员意见不一，那么他们必须继续讨论案子。假如表决是 8 比 4，那么这 8 名占多数的陪审员可能会努力说服 4 名占少数的陪审员改变他们的表决。

在进一步的讨论后，那些占少数的陪审员可能改变他们的表决，但有时候他们坚持自己的意见，那么首席陪审员就会告诉法官陪审团因意见分歧而无法作出一致裁决。一个不能作出一致裁决的陪审团叫做悬而未决的陪审团，这时可能出现三种情况，一是检察官可能决定不再起诉被告，二是组成一个新的陪审团重新进行审判，三是辩方可能同意诉辩交易。


想一想　什么是一致裁决？

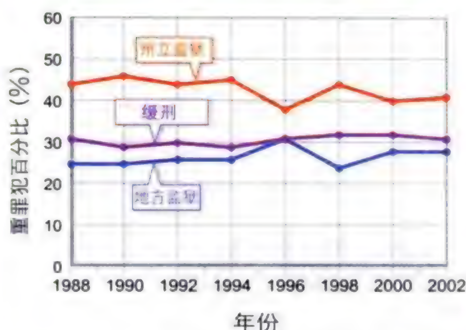
数学　数据分析

重罪的刑罚

一名被判重罪的被告可能被送到州立监狱或当地的监狱，或者被处以缓刑。利用图表回答下列问题。

1. 阅读图表　在1988年，大约百分之几的重罪犯被处以缓刑？在 2002 年呢？
2. 图解　被送到州立监狱的重罪犯比被送到地方监狱的重罪犯多吗？
3. 计算　在2002年，百分之几的重罪犯被送到了监狱？
4. 预测　在2005年，大约百分之几的重罪犯会被送到监狱？
5. 计算　在2002 年，大约有一百万重罪犯在州法院被宣判罪名成立，试计算大约有多少重罪犯被送到了州立监狱。

州法院重罪犯判决情况



6. 推理　在2000年，有24个新的州立监狱开放，你认为监狱里的总人数是增加了，减少了，还是保持不变？为什么？



图 4–14
宣读判决
陪审团作出判决后，被告和律师回到法庭上，倾听首席陪审员宣读判决。
概念应用 如果所有指控均被判决无罪，将会发生什么？

刑罚与上诉

如果陪审团作出了判决，被告和律师就会回到法庭，倾听首席陪审员宣读判决结果。如果判决无罪，被告就被释放，案子终结，国家将不能因相同的罪行再次起诉被告。

如果首席陪审员宣布被告有罪，那么就会有更多要做的事情。**当一名被告被判有罪时，法官必须决定所处的刑罚，被告必须决定是否上诉。**

刑罚 如果罪行是轻罪，法官可能立刻宣布刑罚；如果罪行是重罪，法庭书记员可能会为召开听证会安排日期。

在刑罚听证会上，案件的受害人或受害人的家庭成员可以发表意见，他们将会告诉法官这个罪行给他们的生活造成了什么后果。被告或者支持被告的人也可以发表意见。

对于有些罪，法官在刑罚上没有选择权，例如，立法者已经规定了谋杀罪的处罚是终身监禁。有时候，法官有一定的选择范围，例如，在马里兰州，盗窃汽车的最高刑罚是五年监禁，法官可以将一个宣判有罪的汽车盗窃犯判处上至5年，下至6个月的监禁。对于初犯，刑罚可能是**缓刑**（probation），处以缓刑的人留在社区内，由缓刑犯监督官严加看管。



图4-15
提出上诉
这位律师在作上诉的研究，他在为他的辩护寻找法律依据。

上诉程序 在美国，法院分为不同的等级，最低级的是州初审法庭，最高级的是美国最高法院。假如被告被判有罪，他可以决定向上级法院上诉。**上诉**(appeal)是一种要求推翻原判决的书面请求。律师通常有30天的时间来申请上诉。

在上诉时，律师不能出示新的证据，而只能争议审判法官犯了错误从而影响了判决。例如，在审判时检察官要求向陪审团出示被告认罪的录像，辩护律师表示反对，因为他认为被告是被迫认罪，但是法官驳回了律师的反对意见。在这种情况下，律师可以争议法官犯了错误，致使那个录像对判决造成了主要影响。

在上诉过程中，举证的责任属于辩护律师，假如他能证明判决中存在严重错误，他的委托人就可能得到重新审判。如果没有得到重新审判，那么他可以向更高一级法院上诉，或建议委托人接受判决。

第 3 节 复 习

要点阅读技能 **构建因果关系** 根据因陪审团不能作出一致裁决而导致的结果，回答第1题。

基本概念

1. a. **描述** 在律师作完结案陈词后，法官和陪审团做什么？
   b. **总结** 假如陪审团不能作出一致裁决，会发生哪些结果？说出两种。
   c. **得出结论** 你认为为什么陪审团需选出一名首席陪审员？
2. a. **复习** 作出有罪判决后法官需做什么？被告需做什么？
   b. **推理** 你认为为什么受害人在刑罚听证会上想发表意见？
   c. **应用概念** 作出判决后，律师发现了一些新的有利于被告的证据，律师在上诉过程中能使用这些新的证据吗？为什么？

科学小论文

总结 采访一位曾经做过陪审员的家庭成员或朋友，请他描述发生在法庭和陪审团评议室里的事情，写一篇文章总结你学到的知识。



第4章 学习指导

主要思路 有权聘请辩护律师和获得公正的陪审团审判确保了被控有罪的人得到一个公正的审判。

1 从逮捕到审判

基本概念

- 权利法案中有四条修正案用以保护嫌疑人在逮捕前、逮捕时和逮捕后的权利。
- 犯罪分为重罪和轻罪。
- 警察需要有合理根据才能实施逮捕，被逮捕的人需拘押和登记。
- 在审前听证会上，被告被指控犯罪，法官可准予保释、指派律师、审查证据。在审判前，检察官与被告方律师可能达成诉辩交易。

关键术语

- 权利法案
- 陪审团
- 保释
- 重罪
- 轻罪
- 合理根据
- 被告
- 法官
- 检察官
- 公设辩护律师
- 诉辩交易



2 在审判时出示证据

基本概念

- 在法庭上，每个人都有特定的角色和指定的位置。
- 法官要确保每个人的行为都遵循法律。
- 一个公正的陪审团只根据法庭上出示的证据作出判决。
- 检察官设法使陪审团相信被告是有罪的，辩护律师至少需要给陪审团一个理由来怀疑检察官的陈述。
- 在法庭上，控方律师用法庭证物展示犯罪现场，将被告和犯罪联系起来，或者解释科学证据。目击证人和专家证人都能在审判中提供口头证据。

关键术语

- 法警
- 法庭证物
- 证言
- 交叉询问
- 专家证人

3 审判的最后阶段

基本概念

- 陪审员必须在作出决定之前集中在一起讨论证据。
- 当一名被告被判有罪时，法官必须决定所处的刑罚，被告必须决定是否上诉。

关键术语

- 判决
- 首席陪审员
- 缓刑
- 上诉

复习和测试

整理信息资料

确认中心思想 完成右表并给表加一个合适的标题（有关“确认中心思想”的更多介绍详见《技能手册》）。

修正案	描述	保护
a.__?__	搜查和扣押	免受不合理搜查
第五条	b.__?__	c.__?__ 不被置于双重危险之中
第六条	d.__?__	快速、公开的审判 陪审团审判 在法庭上面对原告 e.__?__
第八条	保释金和刑罚	合理的保释金额 f.__?__

复习关键术语

选择最佳答案

1. 在审判前，检察官和辩护律师可以协商达成______。
   A. 判决　B. 合理根据
   C. 上诉　D. 诉辩交易
2. 在法庭中必须确保公正的人是______。
   A. 公设辩护人　B. 检察官
   C. 陪审员　D. 被告
3. 陪审团作出的决定称为______。
   A. 诉辩交易　B. 判决
   C. 刑罚　D. 上诉
4. 上诉是一种关于什么的请求？______
   A. 上一级法院审核案件
   B. 撤销案件
   C. 在案件中提出新证据
   D. 将审判移送到不同法院

判断下列陈述的正误，正确的标上“T”，错误的标上“F”，并对标有下划线的词语进行修改。

5. 法警是在审前听证会上确定保释金额的人。
6. 法庭证物可能是一个犯罪现场的比例模型或是在犯罪现场拍摄的录像。
7. 检察官询问完证人后，辩护律师开始直接询问。
8. 法庭科学家提供关于被告DNA的证言。
9. 法官对初犯处以合理根据，因此他能留在社区里。

科学小论文

辩论 有些人认为律师不应该为那些被控犯有可怕罪行的人辩护，请你写出三点理由，说明任何被控有罪的人都应得到强有力的辩护。

考核概念

10. 权利法案在刑事司法体系中起到了什么作用？
11. 重罪和轻罪的主要区别是什么？
12. 在对嫌疑人进行登记时可能要做哪三件事情？
13. 简单描述法庭记录员和法庭书记员的工作。
14. 为什么让不同年龄、性别和种族背景的人参加陪审团很重要？
15. 解释律师在审判时怎样使用可视证据和口头证据。

批判性思考

16. **得出结论** 权利法案保护了嫌疑人保持沉默和聘请律师辩护的权利。请解释为什么需要"米兰达警告"。
17. **比较和对比** 搜查证和逮捕证有何相似之处？
18. **分类** 以下哪个是诱导性问题？为什么？(a)"你看到被告在干什么？"(b)"你看到被告把手表放进自己的口袋了吗？"
19. **比较和对比** 比较在审判最后阶段法官和陪审团的作用。
20. **推理** 当陪审团作出判决有困难时，法官常常会力劝陪审员继续努力。你认为为什么法官想避免悬而未决的审判团？
21. **图解** 一名被告在州初审法院被判有罪，被告律师提出上诉但被驳回，下一步律师能做什么？









技能应用

利用下面的数据图回答第22～24题。



抢劫是一种暴力犯罪，偷窃汽车是侵犯财产罪，毒品罪包括拥有和出售毒品，无证驾驶是违反公共秩序罪。

22. **图解** 从1985～2003年，州立监狱的人数发生了什么变化？哪一种犯罪人数的增长对此影响最大？
23. **计算** 2003年，州立监狱中的人数有多少？大约百分之几的人犯了毒品罪？
24. **构建因果关系** 在大多数州，立法者每年审议通过越来越多的刑罚标准和规则。法官必须遵守这些规则。你认为这些规则会怎样影响监狱中的人数？

本章课题

课题评估 参加完模拟审判后，与你的团队讨论这一过程。运用如下的问题指导讨论：你的演讲中哪一部分最有说服力？你是怎样提高你的演讲能力的？

科学思考

也许你没有意识到，其实你每天都在像科学家那样思考。当你提出一个问题，并去寻找各种可能的答案时，会用到许多科学家也在使用的技能。下面就来介绍其中的一些技能。

观察

当你用一种或多种感官去搜集有关这个世界的信息时，就是在**观察**(observe)。聆听狗的叫声，数十二颗绿色的种子，或是闻飘来的气味都是在观察。科学家为了提高他们感官的灵敏度，有时还需要使用一些辅助工具，比如显微镜、望远镜等，使观察更为详尽。

观察必须真实和准确，即必须如实反映所感知的事物。在探索科学时很重要的一点，就是要把观察到的内容仔细地记录在笔记本上，可以通过文字描述或者绘图等多种形式。通过观察得到的信息称为证据，或者说是数据。

推理

当你对观察到的现象做出解释时，你就是在进行**推理**(infer)，或者说做出推论。例如，当听到你家的狗在“汪汪”叫时，你可能会推想有人正在你家门外。要做出这个推论，你需要把观察到的现象——狗叫声与以往的经验知识——当有陌生人接近时狗往往会叫结合起来。只有这样，才能得出符合逻辑的结论。

要注意，推论不一定就是事实！它只是对现象的多种可能解释中的一种。比如你家的狗也可能因为想出去散步而叫。哪怕是根据正确观察和逻辑推理而做出的推论，最后仍然有可能发现它是错的。要证明推论正确，唯一的方法就是进行进一步的调查。

预测

气象预报会对第二天的天气做出许多预测——温度将会是几度、是否会下雨、风力有几级。预报员用观察和关于气象变化的知识来**预测**(predict)天气。这种预测技能实际上是根据现有证据和以往经验对将来的事件做出推论。

由于预测是推论的一种，所以它也有可能出错。在上科学课时，你可以通过实验来检验预测的正确性。例如，假定你预测大的纸飞机能比小的飞得更快，那么你该怎样检验你的预测呢？

活动

看这张照片，回答下列问题。

观察 仔细看照片，然后列出至少三条观察到的信息。

推理 通过观察，对所发生的事情作一推论。你是用了什么经验或者知识来做出这一推论的？

预测 预测接下来会发生什么。你的预测是基于什么证据或者经验的？





分 类

你能想象在一个排列无序的图书馆里寻找一本书是怎样一种情形吗？恐怕你一整天时间都得花在找书上了。幸运的是，图书管理员会把相同主题或者同一个作者的书归类到一起。把某些特征相似的物体归类到一起的方法称为**分类**(classify)。你可以根据大小、形状、用途和其他一些重要特征来进行分类。

科学家也像图书管理员一样，用分类的方法把信息或者事物有序地组织起来。对事物进行分门别类以后，它们相互之间的关系就变得清晰易懂了。

活 动

根据你所选择的一种特征，把照片中的这些物体分成两类。然后再选择另一种特征，把它们分成三类。



活 动

这个学生正在用模型演示地球上的昼夜是怎样产生的。请问模型中的手电筒和乒乓球分别代表什么？

建立模型

你是否曾经用画图的方法来帮助别人理解你所说的意思?这样的图就是一种模型。模型是用来显示复杂事物或过程的表现手段，如图画、图表、计算机图像等。**建立模型**(making model)能帮助人们理解他们无法直接观察到的事物。

科学家经常用模型来代表非常庞大或者极其微小的事物，比如太阳系中的行星、细胞的细微结构等。这些模型是物理模型——能直观反映真实物体形状的图像或三维结构。另外还有一些抽象模型——能描述事物活动规律的数学方程式或者描述性文字。

交 流

当你在打电话、写信或听老师讲课时，你都是在进行交流。**交流**(communicate)就是与其他人交换看法、分享信息的过程。有效的交流需要许多技能，包括听、说、读、写以及建立模型的能力。

科学家通过交流来了解彼此的研究成果、信息和想法。他们经常通过科学期刊、电话、书信以及互联网来交流他们的工作。他们还通过参加各种学术会议来交换看法。



活 动

在一张纸上详细、清楚地写下你系鞋带的各个步骤，然后与你的搭档交换，再按照他写的步骤来系鞋带。你能按他描述的方法系好鞋带吗？如果要把步骤说明得更清楚些，你的搭档还应该再做哪些改动？

技能
手册

动手测量

当科学家进行观察时，仅仅得出结论说某件东西“大”或者“重”是不够的。他们必须用工具来测量这个东西究竟有多大或多重。通过测量，科学家能把他们的观察表达得更为精确，在交流时就能给出更多的信息。

使用国际标准计量单位

全世界科学家通用的标准计量系统是**国际标准计量单位**(International System of Units，简称SI)。SI单位使用方便，因为它们都是十进制的。每一个单位都是它下一级单位的十倍，同时也是上一级单位的十分之一。右表中列出了SI单位最常用的一些前缀。

SI单位的常用前缀

前缀	符号	含义
kilo-(千)	k	1000
hecto-(百)	h	100
deka-(十)	da	10
deci-(分)	d	0.1(十分之一)
centi-(厘)	c	0.01(百分之一)
milli-(毫)	m	0.001(千分之一)

长度 衡量长度或者两点间距离的单位是**米**(meter，简写 m)。1米大约是从地板到门把手的距离。较长的距离(比如两个城市之间的距离)要用**千米**(kilometer，即公里，简写 km)来衡量。较短的距离则用**厘米**(centimeter，简写cm)或**毫米**(millimeter，简写mm)来衡量。科学家通常用米尺来测量长度。

常用换算

常用换算
1km = 1000m
1m = 100cm
1m = 1000mm
1cm = 10mm

活 动

图中米尺上的长线表示厘米刻度，没有标数字的短线表示毫米刻度。这个贝壳有几厘米长？相当于几毫米？



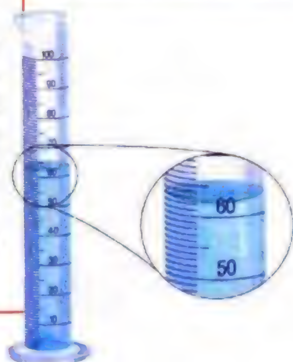
液体的体积 液体的体积，或者说液体所占空间的大小以**升**(liter，简写L)为单位。1升大概相当于一个大牛奶盒的大小。较小的体积往往以**毫升**(milliliter，简写mL)为单位。科学家测量液体体积时通常使用带有刻度的量筒。

常用换算

常用换算
1L = 1000mL

活 动

图中的量筒以毫升为刻度。注意，量筒中的液面总会有一个弧度，叫做凹液面。测量体积时必须在凹液面的最低点处读数。请问这时量筒中水的体积是多少？



质量 测量质量(一个物体中物质的量)，需要用到的单位是**克**(gram，简写g)。1克大约是一个回形针的质量。较大的质量要以**千克**(kilogram，简写kg)为单位。科学家通常用天平来测量质量。

常用换算

1kg = 1000g

活 动

图中测量苹果质量的电子天平的单位是千克。这个苹果的质量是多少？假设制作一种苹果酱需要1千克苹果，那你大约需要几只苹果？



温度 测量物体的温度需要用到**摄氏度**(Celsius scale)。用摄氏温度计来测量物体温度就可以得到以摄氏度(℃)为单位的数值。在标准大气压下，水在0℃结冰，在100℃沸腾。



活 动

图中液体的温度是几摄氏度？

SI单位的换算

使用SI单位必须懂得如何进行单位之间的换算，这需要用到**计算**(calculate)的技能。SI单位的换算与人民币元角分之间的换算是相似的，它们都以十进制为基础。假设你要把80厘米换算成米，可以按照以下步骤进行换算。

1. 先写下要换算的测量数据——在本例中是80厘米。
2. 然后写出换算系数，代表要换算的两个单位之间的关系。在本例中，关系式为1米=100厘米。将换算系数用分式来表示，注意把要转换的单位(在本例中为厘米)写在分母上。
3. 把要换算的测量数据与这个分式相乘。

这样，原来数据的单位就与分母上的单位相消。其结果的单位就变成你想要换算成的单位了(本例中为米)。

例：

80厘米＝ ？ 米

$$80\text{厘米}\times\frac{1\text{米}}{100\text{厘米}}=0.8\text{米}$$

活 动

换算下列单位。

1. 600毫米 = ? 米
2. 0.35升 = ? 毫升
3. 1050克 = ? 千克

科学研究

从某种角度来说，科学家就像侦探一样，把各种线索拼凑起来，弄清事情的来龙去脉。他们收集线索的途径之一就是开展科学实验。实验能够审慎、有序地检验科学家的想法。虽然并不是所有的实验都遵循相同的步骤和顺序，但其基本模式大多都与下面所描述的相近。

提出问题

实验是从提出一个科学问题开始的。科学问题是指能够通过收集数据而回答的问题。例如，“纯水和盐水哪一个结冰更快”就是一个科学问题，因为你可以通过实验收集信息并给予解答。

形成假设

第二步是形成一个假设。假设是对实验结果的预测。和所有的预测一样，假设是建立在观察和以往的知识经验上的。但与许多预测不同的是，假设必须能够被检验。严格的假设应该采用“如果……，那么……”的句式。例如，“如果把盐加入纯水中，那么这水会需要更长的时间才能结冰”就是一个假设。这样的假设其实就是对你要进行的实验的一个粗略概括。



设计实验

接下来需要设计一个实验来检验你的假设。在计划中应该写明详细的实验步骤，以及在实验中要进行哪些观察和测量。

设计实验时涉及两个很重要的步骤，就是控制变量和给出操作性定义。

控制变量 在一个设计良好的实验中，除了要观察的变量以外，其余变量都应始终保持相同。**变量**(variable)是指实验中可以变化的因子。其中人为改变的因子称做**调节变量**(manipulated variable)，又称自变量。在这个实验中，往水里加盐的量就是调节变量。而其他的因子，比如水的量、起始的温度，都应保持不变。

随着调节变量的变化而变化的因子称做**因变量**(responding variable)。因变量是为了得到实验结果而需要观察或测量的指标。在这个实验中，因变量就是水结冰所需要的时间。

除了一个因素以外，其余因素都保持不变的实验叫做**对照实验**(controlled experiment)。绝大多数实验都要设立对照，本实验中的容器3就是对照。由于容器3中的水没有加盐，因此就可以拿另外两个容器的结果和它作比较。两者结果之间的差别，都可以归结为是加入了盐的缘故。

给出操作性定义 设计实验的另一个重要方面就是要有清楚的**操作性定义**(operational definition)。操作性定义，又称操作型定义，是指说清楚某个变量该如何进行测量，或者某个术语该如何定义的陈述。例如，本实验中，如何来确定水是否结冰呢？你可以在实验开始前向每个容器中插入一根搅拌棒。对于"结冰"的操作性定义就是搅拌棒不能再移动的时候。

实验步骤

1. 在三个相同的容器中分别加入300毫升自来水。
2. 容器1中加入10克盐，充分搅拌；容器2中加入20克盐，充分搅拌；容器3中不加盐。
3. 把三个容器同时放入冰箱。
4. 每隔15分钟观察一下容器，并记录你的观察结果。

分析数据

实验中得到的观察和测量结果称为数据。实验结束时要对数据进行分析，看看是否存在什么规律或趋势。如果能把数据整理成表格或者图表，常常能更清楚地看出它们的规律。然后要思考这些数据说明了什么。它们能不能支持你的假设？它们是否指出了你实验中存在的缺陷？是否需要收集更多的数据？

得出结论

结论就是对实验研究发现的总结。在下结论的时候，你要确定收集的数据是否支持原先的假设。通常需要重复好几次实验才能得出最后的结论。但得出的结论往往会使你发现新的问题，并设计新的实验来寻求答案。

活 动

球反弹的高度是不是会受它落下的高度的影响？请按上述步骤，设计一个对照实验来研究这个问题。

绘制图表

怎样才能使科学实验得到的数据变得有用？恐怕第一步就是要对数据进行整理，以便更好地理解它们的含义。图表就是这样一种有用的整理数据的工具。

数据表

在实验准备阶段，除了要收集好所需的材料以外，还必须设计好用什么方式来记录实验中将会发生的事情。创建一张数据表能帮助你有序地记录观察和测量结果。

例如，某个科学家要进行一项实验，来了解不同体重的人在做各种活动时会消耗多少热量。右边这张数据表就记录了他的实验结果。

30分钟活动所消耗的热量(单位：焦)

体重/千克	实验1 骑自行车	实验2 打篮球	实验3 看电视
30	252	504	88
40	323	689	113
50	399	865	139
60	479	1042	160

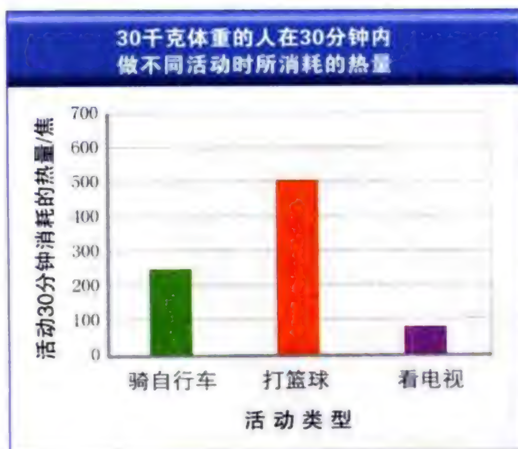
注意在这张数据表中，第一列是自变量(体重)，第二列至第四列分别是实验1到实验3的因变量(对于实验1，就是骑自行车时消耗的热量)。

柱形图

比较一个人在做不同活动时所消耗的热量差异可以用柱形图。柱形图用于显示一组不同项目的数据。在这个例子中，骑自行车、打篮球和看电视就是三个独立的项目。

建立柱形图时应遵循以下步骤：

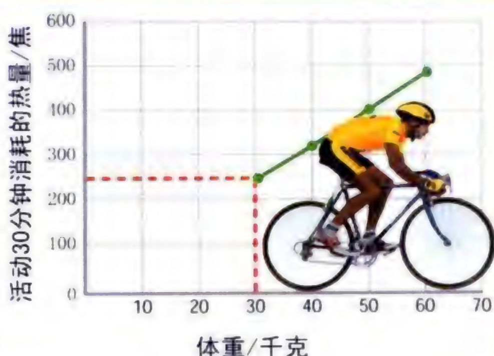
1. 在作图纸上画一条水平线(x轴)和一条垂直线(y轴)。
2. 沿x轴列出要作图的各个项目的名称。然后写上x轴的总称。
3. 给y轴写上应变量的名称，并注明单位。然后在y轴上标出刻度，注意单位数值的间距要相同，y轴数值范围要能包含所有的实验数据。
4. 给每一项画一个直条，以y轴上的刻度来决定所画直条的高度。例如，对骑自行车这项而言，就画一个和y轴上标有252焦刻度等高的直条。所有的直条宽度要相同，间距也要相等。
5. 最后给柱形图加上标题。



折线图

你可以用折线图来分析骑车时体重和消耗热量之间是否存在着联系。折线图能用来显示某一变量(因变量)是如何随着另一变量(自变量)而变化的。当自变量是连续性数据时，才能用折线图。所谓连续性数据，就是除了你所测量的点以外还存在其他的点。比如体重就是连续性数据，因为在30千克和40千克之间还有其他的体重值(如31千克)。还有时间也是连续性数据。

折线图是一种十分有用的工具，因为它能用来预测一些实验中没有测量的数值。例如，可以用这张折线图来估计出35千克重的人骑车30分钟会消耗约286焦的热量。



绘制折线图时应该遵循以下步骤：

1. 在作图纸上画一条水平线(x轴)和一条垂直线(y轴)。
2. 给x轴标上自变量的名称，给y轴标上因变量的名称，并分别注明单位。
3. 然后在两条轴上分别标出刻度，注意单位数值的间距要相等，数值范围要能包含所有的实验数据。
4. 把每一个数据在图中所对应的点标出来。右上图中的虚线显示出第一个数据点(30千克和252焦)的定位方法。首先经过x轴上30千克那一点画一条假想的垂直线，再经过y轴上252焦那一点画一条假想的水平线。两条线的交点就是要找的数据点。
5. 用实线连结各个数据点。(在某些情况下，可能需要画一条能反映数据的总趋势的直线。这时，可能会有一些点落在线的上方或下方。)
6. 最后给折线图加一个合适的标题，说明图中的变量及其关系。

活动

根据记录表中实验2、3的结果各画一张折线图。

活动

报纸上有这样的消息：本地区6月份的总降水量为4厘米，7月份为2.5厘米，8月份为1.5厘米。你认为该用哪种图表来显示这些数据？自己动手在作图纸上把它画出来。

扇形图

像柱形图一样，扇形图也用来表示一组不同项目的数据。但和柱形图不同的是，扇形图只在各个项目的数据总和等于某一整体时才能使用。扇形图有时候也被称为饼图，因为它看上去像一个分成若干小块的饼。圆圈代表了整体，而各个小块则代表不同的项目。每一块的大小能显示出这个项目在整体中所占的百分比。

下面的记录表显示了一次调查活动的统计结果。这次调研向24名青少年了解什么是他们最喜欢的运动。然后用得到的数据创建了右边的扇形图。

最喜爱的运动	
运动项目	人数
足球	8
篮球	6
骑自行车	6
游泳	4

制作扇形图时应该遵循以下步骤：

1. 用圆规画一个圆，并标出圆心。然后从圆心竖直向上到圆周画一条直线。
2. 用下面公式来计算每一块“饼”的圆心角度数x（注：一个圆的圆心角度数是360°）。例如，要算出“足球”这一块的圆心角可以用以下公式：

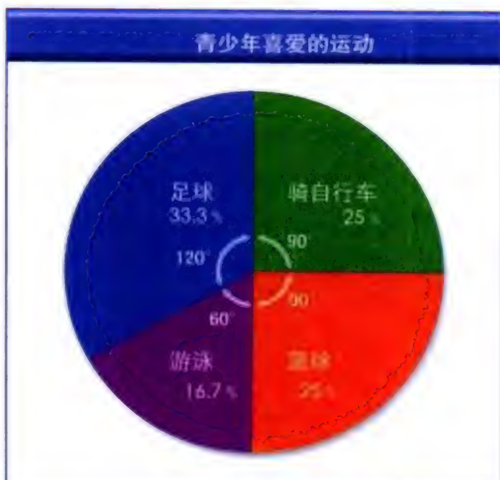
$$\frac{\text{喜欢足球的学生数}}{\text{学生总数}}=\frac{\chi}{\text{整个圆的圆心角度数}}$$

$$\frac{8}{24}=\frac{\chi}{360}$$

用交叉相乘法解出χ：

$$24\chi=8\times360$$

$$\chi=120$$



所以“足球”这一块的圆心角度数是120度。

3. 以刚才画的线为角的一边，以圆心为角的顶点，用量角器量出第一块“饼”的角度，然后画出角的另一边。
4. 按照这一方法继续画出其他的几块饼，测量角度时都从上一块的边开始，这样可以避免各个小块互相重叠。完成扇形图时，整个圆都应该被填满。
5. 然后计算每一块占整体的百分比。计算时，把每一块的圆心角度数除以整个圆的圆心角度数（360°），再乘以100%，就得到了你所要的百分数。例如“足球”这一块可以这样计算：

$$\frac{120}{360}\times100\%=33.3\%$$

6. 再给每一块涂上不同的颜色，并标出它所代表项目的名称和所占的百分比。
7. 最后给扇形图加上标题。

活动

假设一个班级有28个人，12人乘车上学，10人步行上学，另6人骑自行车上学。试绘制一张扇形图来显示这些数据。

数学复习

数学是科学研究中十分重要的基础工具，科学家运用数学工具来收集、分析和存储科学数据。本附录将帮助你复习一些基本的数学方法。

均数、中数、众数

科学家在分析数据时可能用到均数、中数和众数这样的数学术语。**均数**就是平均数，也就是用这一系列数据的个数去除这些数据的总和所得到的数值；**中数**也称中位数，它是指这一系列数据按大小次序排列后处于中间位置的数据或数值；**众数**就是这一系列数据中重复出现最多的数据。

举例

某科学家在观察七只不同雄性鸟的鸣叫声时，记录了它们各自鸣叫次数如下：

雄性鸟的鸣叫次数							
鸟	A	B	C	D	E	F	G
鸣叫次数	36	29	40	35	28	36	27

为了计算这些鸟鸣叫次数的均数，就必须将这些鸟各自鸣叫的次数相加，然后除以这些数据的个数——在本例中就是雄性鸟的数目。

$$均数=\frac{231}{7}=33次$$

为了找出七只鸟鸣叫次数的中数，就必须将这一系列数据按大小进行排列，并找出处于中间位置的数据：

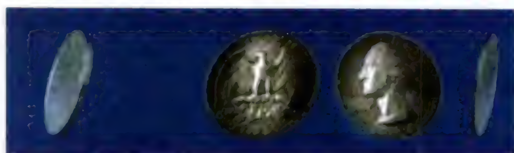
27 28 29 35 36 36 40

这一系列数据排列后，处于中间位置的数是35，故这些数据的中数就是35。

众数就是一系列数据中出现频率最多的数据。在本例中，数据36出现了两次，而其他数据都只出现了一次，故数据36就是这一系列数据的众数。

习题

了解你班中每个同学早晨去学校所需的时间，然后计算这些时间数据的均数、中数和众数。



概率

概率是指某事件可能发生的几率，可用比、分式或百分比来表示。例如，你在掷下一枚硬币时，硬币落地正面朝上的概率是1比2或为1/2，也可表示为50%。

某事件可能发生的概率可用如下公式表示（*P*表示概率）。

$$P(某事件)=\frac{该事件可能发生的次数}{可能事件的总数}$$

举例

某纸袋内有25个蓝色弹子、10个橙色弹子和15个黄色弹子，如果你闭上眼睛，随意从纸袋中摸取一个弹子，得到黄色弹子的概率是多少？

$$P(黄色弹子)=\frac{15个黄色弹子}{总弹子数50个}$$

$$P=\frac{15}{50}，或\frac{3}{10}，或30\%$$

习题

某立方体每个面上都标有英文字母，其中两个面标A，三个面标B，一个面标C。如果你随意滚动该立方体，标有A的那一面朝上的概率为多少？

面 积

某表面的面积就是覆盖该表面的单位正方形的个数。

矩形和正方形的面积 矩形的面积是通过其长度和宽度相乘得到的，矩形面积的计算公式为

面积＝长度×宽度

由于正方形的四边的长度相同，故正方形的面积就是边长的平方。

面积＝边长×边长＝边长^2

举 例

某科学家正在研究在75m×45m某区域内的植物，那么该区域的面积是多少？

面积=长度×宽度=75m×45m=3375m^2

圆形面积 计算圆形面积的公式为

面积=圆周率×半径×半径

=圆周率×半径^2

其中圆形的半径可用r表示，圆周率的值为3.14。

举 例

计算半径为14cm的圆的面积。

面积=圆周率×r^2

=14×14×3.14

=616(cm^2)

习 题

计算半径为21m的圆的面积。

圆周长

圆的外圈长度称为圆周长，计算圆周长的公式为

周长＝2×圆周率×r

举 例

某圆的半径为35cm，它的圆周长为多少？

周长=2×圆周率×r

=2×35×3.14

=220(cm)

习 题

一个半径为28m的圆，它的周长为多少？

体 积

物体的体积是指该物体所含单位立方体的个数。例如，一般一个废纸篓的体积大约为26 000cm^3。

长方体物体的体积 长方体物体的体积计算方法是它的长度乘上它的宽度再乘上它的高度。

体积＝长度×宽度×高度

举 例

计算长、宽、高分别是24cm、12cm、9cm的长方体盒的体积。

体积=24cm×12cm×9cm

=2 592cm^3

圆柱体的体积 圆柱体的体积计算方法是它的底面积乘以它的高度，由于圆柱体的底面为圆，底面积就是圆周率×r^2，故圆柱体的体积公式就是。

体积＝(圆周率×半径^2)×高

举 例

计算半径为5cm、高为14cm的咖啡罐的体积。

体积＝(圆周率×半径^2)×高

=3.14×5cm×5cm×14cm

=1 100cm^3

习 题

计算高度为5cm、底面半径为7cm的圆柱体的体积。

分数

表示一个整体中某一部分的方式。例如某篮球队有9名队员，其中有3名防守队员，占整个球队9名队员中的3名，可用$\frac{3}{9}$来表示，3就是分子，9就是分母。

分式的加减法 如果需要加减具有相同分母的多个分式，只需分子加减，分母不变。

举例

$$\frac{2}{7}+\frac{3}{7}=\frac{2+3}{7}=\frac{5}{7}$$

要进行不同分母的分数之间的加减运算，首先要找到它们分母的最小公倍数，再将它们的不同分母转换成具有相同的分母（即最小公倍数）。由于每个分数的分母根据最小公倍数的要求乘上一定倍数，因此该分数的分子也相应乘上相同的倍数，使参与加减运算的所有分数都转换成具有相同分母的分数，然后加减这些转换后的分子，最终运算得到的分数具有加减结果的分子和最小公倍数的分母。

举例

$$\frac{5}{6}-\frac{3}{4}=\frac{10}{12}-\frac{9}{12}=\frac{10-9}{12}=\frac{1}{12}$$

分数的乘法 两个分数的相乘就是它们的分子和分母分别相乘，其答案就是分子、分母分别相乘的结果。

举例

$$\frac{5}{6}\times\frac{2}{3}=\frac{5\times2}{6\times3}=\frac{10}{18}=\frac{5}{9}$$

分数的除法 当两个分数相除时，将作为除数的分数中的分子和分母互换，也就是将该分数颠倒一下，形成该分数的倒数，再将此倒数与作为被除数的分数相乘，所得的结果就是这两个分数相除的结果。

举例

$$\frac{2}{5}\div\frac{7}{8}=\frac{2}{5}\times\frac{8}{7}=\frac{2\times8}{5\times7}=\frac{16}{35}$$

习题

计算 $\frac{3}{7}\div\frac{4}{5}$。

小数

10、100等以10的乘方为分母的分数常可以用小数来表达。例如，分数$\frac{9}{10}$就可以用小数0.9来表示，而$\frac{7}{100}$可写成0.07。

小数的加减法 小数的加减运算应注意小数点的对齐，然后进行运算。

举例

$$\begin{array}{r} 27.4 \\ +\ 6.19 \\ \hline 33.59 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 278.635 \\ -191.4 \\ \hline 87.235 \end{array}$$

小数的乘法 当两个小数相乘时，所获得结果中，小数点后的位数应等于这两个相乘小数的小数点后位数的总和。

举例

$$\begin{array}{rl} 46.2 & \text{(小数点后一位)} \\ \times 2.37 & \text{(小数点后两位)} \\ \hline 109.494 & \text{(小数点后三位)} \end{array}$$

小数的除法 当一个小数被整数除时，所得商中的小数点位置应在除式中，与处于下方的被除数中的小数点位置对齐。

举例

15.5÷5

$$\begin{array}{r} 3.1 \\ 5\overline{)15.5} \end{array}$$

如果一个小数被另一小数除，则需将除数转换成整数，转换的方式是乘上10的乘方，此时，被除数也应乘上相同的10的乘方，然后再进行除法运算。

举例

1.68÷4.2=16.8÷42

$$\begin{array}{r} 0.4 \\ 42\overline{)16.8} \end{array}$$

习题

计算：6.12×8.5。

比和比例

所谓**比**就是运用除法对两个数字进行比较。例如，某科学家在一个岛上发现有800只狼和1 200只鹿，则狼的个数与鹿的个数之比可以用分式表示为$\frac{800}{1200}$，经约分得$\frac{2}{3}$，也可以用“2比3或2∶3”来表示。

比例是表达两个相等比的数学语言。例如，$\frac{800只狼}{1200只鹿}$和$\frac{2只狼}{3只鹿}$之间就构成比例关系，可表示为：$\frac{800只狼}{1200只鹿}=\frac{2只狼}{3只鹿}$。有时，你可以通过建立一种比例关系来确定或推测一个未知量。例如，假定某科学家在10平方米的区域内发现有25只甲虫，该科学家据此可以估计100平方米区域内甲虫的数量。

举例

1. 甲虫数与区域面积的相互关系可用比来表示：$\frac{25}{10}$，经约分化简为$\frac{5}{2}$。
2. 建立一个比例关系，用x表示100平方米区域内甲虫的数量，则它们的比例关系可表示为$\frac{5}{2}=\frac{x}{100}$。
3. 然后进行交叉相乘，也就是比例式中一个分数的分子与另一个分数的分母相乘。

$$5\times100=2\times x，或500=2x$$

4. 通过等式两边各除以2来计算x的值，得结果为250，也就是100平方米的区域内有250只甲虫。

习题

计算下列比例式中的x值：$\frac{6}{7}=\frac{x}{49}$。

百分比

百分比是以100为比较对象的比。例如，在收集的100块岩石中有37块花岗岩，它们之间的比可表示为$\frac{37}{100}$，也可写成37%。花岗岩的数量占所收集岩石数量的37%。

你可以通过建立比例关系来计算某一项比对应的百分比。

举例

整个6月份的30天中，有9天下雨，那么，在6月份中，雨天所占的百分比是多少？

$$\frac{9天}{30天}=\frac{d\%}{100\%}$$

在上述比例式中进行交叉相乘：

$$9\times100=30\times d \qquad d=\frac{900}{300} \qquad d=30$$

习题

在一个罐子中有300颗弹子，其中有42颗为蓝色，计算蓝色弹子所占的百分比。



有效数字

某个测量值的精度取决于你测量时所使用的测量仪器。例如，假定你用一把尺来测量一个盒子，如果该尺所标的最小单位是毫米，那么，你所进行的最精确测量只能是毫米级。

不同测量值之和或之差的精度应与这些进行加减运算的测量值中精度最小的测量值的精度相同。在具体的运算中，答案中小数点后的位数应与具有最小精度测量值的小数点后的位数相同，此后一位的数字按四舍五入的运算原则处理，5及5以上数字进一，4及4以下数字舍去。

举 例

计算5.2℃与75.46℃之间的温差。

75.46－5.2＝70.26（℃）

其中测量值5.2具有小数点后的最少位数，所以它的精度最小。由于答案中最后一位数字是6，故逢5进一，小数点后第一位数字2应改为3，因此这两个测量值的最精确差值应为70.3℃。

习 题

将26.4m与8.37m相加，根据测量精度对所获得的答案进行四舍五入。

有效数是指测量值中所含的非零数字的个数，注意，非零数字之间的零也属有效数字。例如，测量值12 500L、0.125cm、2.05kg都具有三个有效数字。当你对测量值进行乘除运算时，其中具有最少有效数字的测量值将决定运算结果中有效数字的个数。

举 例

将110g与5.75g相乘。

110×5.75＝632.5

由于测量值110g中只有两个有效数字，故答案经四舍五入应为630g。

科学计数法

能把给定的数除尽的数称为该给定数的因子或因数。以下举例中，数值3作为数值81的因数被用了四次。

举 例

$3^4=3\times3\times3\times3=81$

指数用来说明某因数被使用了几次。上例中，3×3×3×3可写成3^4，其中指数4表示数值3作为一个因数被使用了4次。毫无疑问，上述举例中的运算等式也可表述为81等于3的4次方。这种乘法运算的结果叫做幂。

所谓**科学计数法**就是以10的指数形式简明地表示一个很大或很小的数值的一种方法。在使用该法表示某一数值时，该数值被写成由两部分因数组成的数，第一个因数是1和10之间的任何数值，而第二个因数是10的幂，也就是10的若干次方，如10^3或10^6等。

举 例

水星和太阳的平均距离约为58 000 000km。为了用科学计数法来表示该数值，在写第一个因数时，必须在原始数值中插入小数点，以便使该因数的数值保持在1和10之间。这样，原始数值58 000 000的第一个因数应为5.8。

为了确定第二个因数中10的指数，就需计算小数点往前或往后移动了几位。在本例中，小数点往前移动了7位，因此，10的指数为7。

58 000 000km＝5.8×10^7 km

习 题

用科学计数法表示数值6 590 000。

阅读理解

本教科书是你获得科学知识和信息的重要来源。当阅读本教科书时，你会发现，它对你进一步理解许多科学概念起到了帮助的作用。

应用学过的知识

所谓学过的知识就是指在你开始阅读某个主题之前，你已经了解的相关知识。由于已有了一定的知识基础，你在学习新知识时就能处于领先地位。在你开始新的学习计划之前，首先需要思考一下你知道些什么，你可以先翻阅一下你打算阅读的内容，浏览一下标题和各种直观性图表和照片等，这些都可以唤起你的知识记忆；你也可以将你所了解的知识以框架图的形式一一列出，然后随着你阅读的一步步深入，认真思考类似下列这些问题，使你已经了解的知识与你所学的知识有机地结合起来。

- 你所学的和你所知道的知识之间有什么联系？
- 你已经具有的知识将如何帮助你学习新知识？
- 你原有的观点和你刚学到的概念是否一致？如果不同，如何修正你原有的看法？

提出问题

对自己提问是一种关注和牢记书中的新知识和新信息的很好方法，你应当学会如何提出一些好问题的方法。

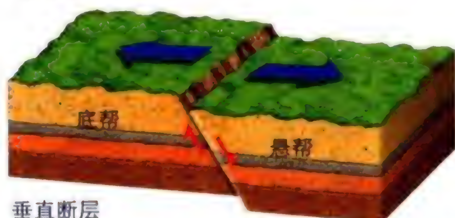
其中一种方法就是将教科书中的各种标题转化成问题，这一系列的问题能够引导你识别和牢记你所阅读的重要信息。例如：

标题： 使用地震仪可测定的数据
问题： 如何使用地震仪测定数据？
标题： 出错的原因
问题： 出错的原因是什么？

预习直观教具

直观教具包括照片、图表、数据表、图示以及各种插图等，如直观图示“垂直断层”就包含了重要信息。在阅读之前，先浏览一下这些直观教具和相关的说明，这将对你的学习大有益处。

在预习直观教具时，你也许会提出一些问题，例如，看了垂直断层的图示后，你也许会问：沿垂直断层的运动是什么？针对直观教具所提的问题实际上就成了你阅读的目的——回答你所提的问题。预习直观教具还能帮助你认清哪些是你已经了解的知识。



垂直断层

列出提纲

提纲又称概要，它所显示的是主要论点与论据之间的关系，一般具有一定的组织格式，在主要论点，又称标题的下方罗列了用罗马数字标记的论据，又称副标题，然后在论据的下方还可以进一步罗列用A、B、C等英文字母（或阿拉伯数字）标记的说明等。下面就是提纲的示例：

技术与社会

I. 穿越历史的技术
II. 技术对社会的影响
A.
B.

确认中心思想

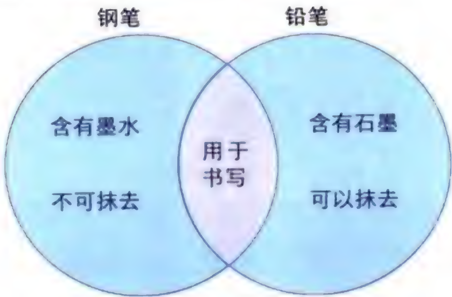
在阅读的过程中，尝试理解所阅读段落中的各种观点和概念是十分重要的。尤其在阅读科学类的各种资料时，你会发现在每个段落中都有许多信息和细节，一位好的读者就能在每一段落或章节的繁杂细节中找出其中最重要的或最大的观点，又称中心思想，而段落中的其他信息只是为了论证或进一步解释这个中心思想的细节。

有时，中心思想是直接陈述的。在本书中，有些中心思想是通过“基本概念”的罗列直接帮你确认的，它们都以黑体的形式明确标注。但也有一些中心思想必须要你自己确认，在这种情况下，你必须将段落或章节中的所有观点一一列出，并且找出哪个观点是重要的，其能够概括所有的其他观点。

比较异同

在对两个事物进行比较时，你通常需要研究分析它们之间的相似性和不同点，进行这一工作的较为直观的方法是利用维恩图和表格，你可以通过绘制这类图表或数据表来显示你所研究的对象究竟有哪些相似之处和不同之处。

维恩图 维恩图是由两个圆形图部分重叠而成，两个圆形图重叠的部分可写入两个研究对象的共性，即相似性；在两个圆形图不重叠的区域分别写入两个研究对象各自所具有的特性，即不同性。



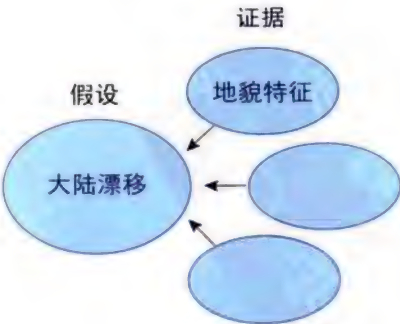
表格 在对比表中，最上一行分别列出需要比较的对象，最左一列分别列出所要对比的特性或特征，然后针对研究对象分别填入与这些特性或特征有关的信息。

	循环系统1	循环系统2
心脏的左/右侧		
血液流向何处		
血液从何处流回		

确定正面证据

所谓假设就是对科学家所观察的现象作出的可能解释，或是对某一科学疑问的一种解答。假设需要不断地加以测试和检验，在检验过程中可能会产生支持这一假设的证据，又称正面证据，一旦收集到足够多的正面证据，该假设就可能上升为一种理论。

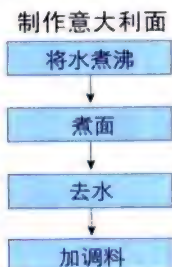
为一种假设或理论确认正面证据能够帮助你进一步理解该假设和理论。证据是以事实为依据的，它们的准确性是通过检验和观察来确定的。



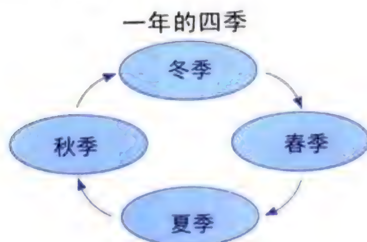
排 序

所谓顺序就是对发生的一系列事件按发生的先后进行排列，为了充分了解科学领域的许多过程，识别和牢记各种事件的先后顺序是非常重要的。本书中有时会用类似“首先”、“其次”、“期间”、“以后”等词表示某种顺序，有时也会采用流程图或循环图更直观地表示某种顺序。

流程图 绘制流程图的方法是在一系列方框内分别简要地写入不同的步骤或事件，然后将这些方框从上到下按序排列，第一步骤在最上方，然后依此类推，方框与方框之间再用箭头符号将它们连接起来。

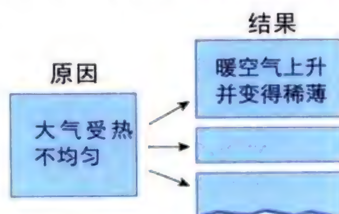


循环图 循环图所要表示的是一种循环往复的顺序，所谓循环往复的顺序就是既无终点也无起点的顺序，最后的事件结束之时就是第一事件开始之时。建立循环图时，首先要将每个事件简要地写在各自的框内，将写有第一事件的框画在纸的顶部中央的位置，然后，按顺时针的方向按序排列其他写有不同事件的框，最后将这些方框用箭头符号按事件发生的顺序串联起来，形成闭路的循环系统。



构建因果关系

搞清原因和造成的结果将有助于理解各种事件之间的相互关系，“原因”就是使事件发生的起因，而事件发生的后果就是“结果”，也就是所谓的“前因后果”。当你认清了某一事件是由另一事件引起时，事实上你正在分析它们之间的因果关系。类似“由于”、“因为”、“导致”、“影响”、“造成”等词常用来表示原因或结果。



概念图

概念图是针对某个主题组织相关信息的有用工具，概念图通常从某个主题或核心概念开始，然后再细分成与该主题相关的更细的概念或较小的主题。采用这种表达方式，可以使这些概念之间的关系更清晰并更易理解。

在绘制概念图的过程中，你可以将各种概念(通常为名词)分别放在各个椭圆形图标中，然后用合适的关联词将它们连接起来。标有最大概念或主题的椭圆形图标放在该图的顶端，其他与之相关的主题或概念的图标分列在最大主题图标的下方，然后用一些直线将它们连接起来，而在这些直线上分别写上相关的关联词，这些关联词常常由动词和动词词组组成。



警示性标志

下面这些符号会向你警示实验室中的潜在危险，并提醒你要小心操作。



护目镜 在使用化学药品、燃烧或加热，或在一些有可能打碎玻璃器皿的实验中，应该戴好护目镜来保护眼睛。



实验服 应该穿好实验服，以避免你的皮肤和衣物受到损伤。



易碎 表示你要用到某些易碎的物品，比如玻璃容器、试管、温度计或漏斗等。使用易碎物品时要格外小心，不要碰玻璃碎片。



隔热手套 表示要使用隔热手套或其他护手用具来拿取很烫的物体。热电炉、热玻璃器皿或者热水会导致烫伤。切勿直接用手触摸烫的物体。



加热 表示要用夹子或钳子拿取玻璃器皿加热，切勿用手直接触摸。



锐器 尖头剪刀、解剖刀、小刀、针、别针以及大头针都属于尖锐物体，容易割破或刺伤皮肤。不要把它们的尖端或者刀刃朝向自己和他人。严格按照实验要求来使用锐器。



电击 表示要避免可能遭到电击的情况。不要在水旁使用电器，也不要在电器或者手潮湿时使用。确定电线已经正确连接，并且不会绊倒别人。电器不用时要切断电源。



腐蚀性化学药品 表示你将会用到酸或其他腐蚀性的化学药品。尽量避免让它溅到皮肤、衣服上，或者眼睛里。不要吸入挥发出的气体。实验完毕后要洗手。



有毒物品 不要让任何有毒的化学品接触到皮肤，也不要吸入它所挥发出的气体。实验完毕后要洗手。



身体安全 如果有些实验需要你做一些运动，注意避免伤害自己和他人。所有活动都要在老师的指导下进行。如果有任何理由使你无法参加此项活动，一定要向老师提出。



动物安全 在处理活动物时，要尽量当心，避免伤害到动物或你自己。处理动物标本或动物脏器时也要小心。实验结束后要洗手。



植物安全 在实验室或野外处理植物时，要遵从老师的指导。如果你对某种植物过敏，那么在做相应的实验之前要告诉老师。避免接触那些有害的植物，如毒常春藤、毒橡树、毒漆树以及带荆棘的植物。实验结束后要洗手。



燃烧 表示你可能会通过煤气灯、蜡烛或火柴来使用火。把头发束紧，整理好衣服，避免被烧到。听从老师的指导来点燃或熄灭火。



禁火 表示周围可能存在易燃物品，注意不要有任何明火以及敞开的加热源。



气体 当实验中有可能产生有毒或者有害气体时，一定要在通风的环境下操作。避免直接吸入气体。只有当老师要求你闻某种气味时，才用招气入鼻法（用手把气体朝鼻子的方向扇 ）去闻。



废弃物处理 实验中用到的化学品和其他实验材料在废弃前要经过安全处理。根据老师的要求把它们放到指定位置。



洗手 结束实验后，要用抗菌肥皂彻底洗手，包括手背和手指间，最后用温水冲洗干净。



常用安全提醒 你以前可能看到过这个符号，它的意思是提醒注意，应该按符号后面的要求去做。在本书中，当要求你设计实验时，也常出现这个符号，这是要你必须先征得老师同意后，才能进行实验。

为了帮助你了解如何在实验室中安全地进行实验操作，请阅读下列安全规定。要反复仔细地阅读这些规定，直到确信自己已完全理解并能遵守为止。如果有不懂的地方，可以请教老师。

穿着规定

1. 当使用化学物品、煤气灯、玻璃器皿或者其他可能伤害眼睛的物体时，一定要戴上护目镜保护眼睛。如果你戴了隐形眼镜，要向老师说明。
2. 当使用腐蚀性化学药品或者会染色的试剂时，要穿上实验用围裙或外套。
3. 把长发扎在脑后，避免碰到化学品、火焰或仪器。
4. 如果衣服的饰件或者首饰太长，垂下来时会碰到化学品、火焰或者仪器，请系紧或者摘除。把过长的衣袖卷起来，或用袖带固定。
5. 不能穿凉鞋或者拖鞋。

一般注意事项

6. 在开始实验以前，把步骤反复阅读几遍。注意遵守所有书面的和口头的提示。如果对实验的任何部分有疑问，都要向老师寻求帮助。
7. 不能未经老师分配任务或许可就开始实验。做自己设计的实验也要经过同意，在没有获得允许之前不准随意使用任何仪器。
8. 没有老师监督时不准进行任何实验。
9. 不准在实验室里吃东西或喝饮料。
10. 随时保持工作台的干净整洁。只能把笔记本、实验手册、实验记录本带进工作区。其他物品如钱包、背包都要放在指定地点。



11. 不得在实验室中喧闹。

急救

12. 在实验室中发生的事故或者伤害，不论大小，都要向老师报告。如果发现着火要立即告诉老师。
13. 应学会处理发生的特殊意外。例如，酸溅入眼睛或弄到皮肤上时，应该立即用大量的水冲洗。
14. 要知道急救箱放置的地点，但是不要擅自使用。发生伤害时应该由老师来实施急救。老师也可以把你送到学校医务室，或者叫医生来。
15. 了解急救设施(如灭火器、灭火毯)放置的位置，并知道如何使用。
16. 熟悉最近的电话位置，并知道发生意外时该与谁联系。

加热及用火安全

17. 不要在未佩戴护目镜前使用蜡烛、酒精灯、电炉等热源。
18. 不要随便加热物体，因为常温下无害的化学品可能会在加热时造成危险(除老师要求外)。
19. 所有易燃物品都应该远离火源。在易燃的化学药品旁切勿使用明火。
20. 不要把手伸入火中。
21. 使用酒精灯前，确信你已经知道如何像老师示范的那样正确点燃和调节火焰。不要用手直接碰煤气灯，因为它可能很烫。在无人看管时必须熄灭酒精灯。
22. 加热时化学药品可能会从试管中溅出，所以用试管加热物质时，试管口切勿朝向自己或他人。
23. 不要给密闭容器内的液体加热。因为急速膨胀的气体可能会使容器爆炸。
24. 取下一个加热过的容器前，可以先用手背凑近它，试试温度。如果手背感到灼热，说明容器还太烫，因此不能直接用手拿，应戴上隔热手套来拿取。

化学药品的使用安全

25. 千万不可因为“好玩”而随意把化学药品混合。这样做可能会产生引起爆炸的危险物质。
26. 不要把脸凑近装有化学药品的容器开口。不要摸、尝、闻某种化学品，除非老师要求你这样做。因为许多化学物质是有毒的。
27. 只使用实验所需的化学药品。取药品时要核对试剂瓶上的标签。要按所需的药品量来称取。用完后盖好瓶塞或瓶盖。
28. 根据老师的指导处理用过的化学药品。为了防止污染，不要把取出的药品放入原来的瓶中。不要随意把化学品倒进水槽或废物箱里。
29. 处理酸和碱时尤其要小心。把它们倒在水槽或指定的容器中，注意不要溅到实验台上。
30. 如果要求你辨别气味，要用招气入鼻法，切勿凑到容器开口上方直接闻。
31. 当把酸和水混合时，注意要先把水倒入容器，然后再缓慢地把酸加入水中。千万不要把水倒入酸里。
32. 在实验室中要特别注意，不要把物品洒到外面。如果有化学试剂溅出来要立即用大量的水冲洗。如果酸溅到皮肤或者衣服上必须马上用大量的水冲洗，同时向老师报告是否还有其他的地方被溅到。

玻璃器皿的使用安全

33. 不要将玻璃管或温度计强行塞入橡皮塞或者橡皮管中。如果实验需要，可以让老师帮助把玻璃管或者温度计塞好。
34. 在用煤气灯加热时，使用石棉网来避免玻璃器皿与火焰直接接触。不要加热外表还不完全干燥的玻璃器皿。
35. 要记住，烫的玻璃器皿看上去和冷的一样。千万不要在没有试过温度之前贸然用手去拿。必要时使用隔热手套。参见第24条规定。
36. 不要使用已经破裂或有缺口的玻璃器皿。如果发现玻璃器皿有损坏，要向老师报告，然后把它扔到指定的回收箱中。
37. 不要用实验室的玻璃器皿装食物。
38. 归还玻璃器皿之前要彻底洗干净器皿。

锐器的使用

39. 使用解剖刀或其他尖锐物品时要特别小心。切东西的时候刀口不要朝向自己。
40. 如果在实验室里划破了皮肤要马上向老师汇报。

动植物安全

41. 不准进行会引起哺乳动物、鸟类、爬行动物、鱼类和两栖动物痛苦、不适或伤害的实验。这个原则在家里和在学校都同样适用。
42. 只有绝对必要时才使用动物进行实验。老师会指导你如何处理带入实验室的每一种动物。
43. 如果你知道自己对某种植物、霉菌或动物过敏，那么在相应的实验开始之前就要向老师说明。
44. 在野外工作时，要穿好长袖衣服、长裤、袜子和鞋子，以保护自己的皮肤少受伤害。要学会辨认当地有毒的植物、真菌以及带刺的植物，尽量避免接触它们。
45. 不要吃任何不认识的植物和真菌。
46. 接触过动物或者饲养动物的笼子之后要彻底洗手。如果实验涉及动物脏器、植物、泥土，结束后也要洗手。

实验结束规定

47. 实验完成后，把工作台整理干净，所有仪器归还到指定位置。
48. 按老师的要求处理废物。
49. 每一次实验结束都要洗手。
50. 所有的加热器和电炉不用时都应关上。拔掉电炉等电器的插头；如果使用的是煤气灯，要检查煤气管道的开关是否关闭。

致谢

Staff Credits

The people who made up the **Prentice Hall** *Forensic Science* team—representing design services, editorial, editorial services, image services, marketing services, planning and budgeting, product planning, production services, and publishing processes—are listed below. Boldface type denotes the core team members.

Leann Davis Alspaugh, Suzanne Biron, Peggy Bliss, Jim Brady, **Diane Braff**, Kerry Cashman, Thomas Ferreira, **Jonathan Fisher**, Paula Gogan-Porter, Louise Gachet, **Sandra Graft**, Susan Hutchinson, Etta Jacobs, **Greg Lam**, Russ Lappa, John McClure, Brent McKenzie, Rich McMahon, Julia F. Osborne, Cyndy Patrick, Linda Punskovsky, **Paul M. Ramos**, Rashid Ross, **Siri Schwartzman, Malti Sharma**, Laurel Smith, Nancy Smith, Ted Smykal, Emily Soltanoff, Kira Thaler, Adam Velthaus, Ana Sofia Villaveces, Roberta Warshaw, **Merce Wilczek**, Jenny Wong, John Wong

Additional Credits

Karen Beck, Carey Ann Gallini, Steve McEntee

Cover Design

Robert Brook Allen

图片版权

本书使用的图片，如无说明，均由美国Prentice Hall免费提供。其他图片由君红阅读（北京）出版咨询有限公司(Junhong) 搜索并提供，仅供中文简体字版使用。图片版权说明如下：

Iv: t, m. Junhong; Iv: b. iStockphoto; v: inset t: Dennis Kunkel Microscopy, Inc./Visuals Unlimited/Corbis; v: m. iStockphoto; inset b:Comstock Images/ Getty Images; vi:t.Junhong; vi: b1, b3. iStockphoto; vi: b2. Hemera; 4-5: bg. Hemera; 5: Goodshoot/Jupiter/ Getty Images; 6-7:b.Junhong; 7: t. Stockphoto; 10:Stockbyte; 11: inset. Karen Kasmauski/CORBIS; 11: b. Ed Kashi/CORBIS; 13:TPG; 17: t. Wally McNamee/CORBIS; 17: b. PhotoObjects.net/Hemera Technologies/Getty Images; 18-19, all 张成静21: Junhong; 23, 25: all iStockphoto; 26-27:Comstock/ Getty Images; 27:Comstock/Thinkstock Images/Getty Images; 28: t. m. Bettmann/CORBIS; 29:Hemera; 30:t.Dennis Kunkel Microscopy, Inc./Visuals Unlimited/ Corbis; 30:m. b. iStockphoto; 31: r. iStockphoto 35: t. m. bl. b. br. iStockphoto; 35: tm.Hemera; 35:bm.Brand X Pictures; 36, 38, 41, 42-43: iStockphoto; 43, Junhong; 44:r. Polka Dot/Jupiterimages/Getty Images; 44:l, Junhong; 45: t. Ryan McVayPhotodisc; 45: b. Junhong; 46: Getty Images; 47:t.AbleStock.com/ Getty Images; 47:b. Comstock; 49, all Junhong; 50: Corbis; 51, 54, 56: l. iStockphoto Images; 55: Junhong; 56: tr. br. Dennis Kunkel Microscopy, Inc./Visuals Unlimited/ Corbis; 57: inset l. Visuals Unlimited/Corbis; 57: l. iStockphoto; 57: inset tr. David Malin/Science Faction/Corbis; 57: inset br. Jim Zuckerman/CORBIS; 57: r. PhotoObjects.net/Getty Images; 58: l. David Scharf/Science Faction/Corbis; 59: t. Hemera; 61, 62, 63: t. iStockphoto; 63: b. New Jersey State Police; 64: comstock; 66: l. iStockphoto; 66:r.liquidlibrary/Jupiterimages; 67: r. Courtesy of Ronald Welsh,Bureau of Forensic Services; 68: Brooks Kraft/ Corbis; 69, 72-73: iStockphoto; 74: Austrian Archives/CORBIS; 75: all iStockphoto; 76: l. Junhong; 76: m. Photodisc; 76: r. iStockphoto; 77: tl, br. TPG; 77:tr. Couetesy of the ATF taken with the Coherent TracER; 78: t. Comstock/Thinkstock Images/Getty Images; 78: b, 81: l. r. iStockphoto; 80: Photos.com/ Getty Images; 81: all iStockphoto; 82:TPG; 84: all Courtesy, A.Y.Wonder; 86, 86-87, 87. Michael Donne, University of Manchester/Photo Researchers/TPG; 88: iStockphoto; 90: l, Courtesy of Tri-tech Inc., 90: r. Tek Image/Photo Researchers, Inc./TPG; 91, Courtesy: Pacific Northwest National Laboratory; 94: l. Comstock/Jupiter Images/Getty Images; 94: r. Bettmann/CORBIS; 95: Tom Brakefield/ Stockbyte; 96: iStockphoto; 97: l. Creatas Images; 97: r. iStockphoto; 98: DC LIVE/ Forensics from Enhancedaudio.com, Courtesy of Tracer Technology; 100. Junhong; 101: l. TPG; 101: r. Comstock/ Thinkstock Images/Getty Images; 104-105:Hemera; 105:Creatas; 107: l,. iStockphoto; 107: r. Comstock/Jupiterimages/ Getty Images; 109:l iStockphoto; 109: r, 110: Comstock/Jupiterimages/Getty Images; 111: Christine Osborne/CORBIS; 113: iStockphoto; 117: Photo by Rex USA;120:Stockbyte; 122-123: Courtesy of 3rdtech, Inc.; 124: Photos.com/Getty Images; 128, 132: iStockphoto; 133: t. m, Junhong; 133:b.Hemera; 134, Seashell Stockbyte; Rule Junhong; 135: l, iStockphoto; 136: BananaStock; 141, 144: iStockphoto.150:Brand X Pictures/Jupiterimages

特别说明：

本书中28、30、31、32-33、56、59、61、65、67、82页使用的图片与摄影者或图片社暂未取得联系，请相关人员见此说明后与浙江教育出版社联系。

浙江省版权局著作权合同登记号：11-2010-71号。